TUGAS AKHIR TERAPAN - RC 145501

EVALUASI KINERJA SIMPANG TAK BERSINYAL JL. RUNGKUT KIDUL – JL. ZAMHURI – JL. RUNGKUT TENGAH – JL. RUNGKUT INDUSTRI KIDUL SURABAYA

SEVY RISKI ARIANI
NRP. 3114030102

DOSEN PEMBIMBING
AMALIA FIRDAUS M., ST., MT.
NIP. 19770218 200501 2 002

PROGRAM STUDI DIPLOMA TIGA TEKNIK SIPIL
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
FAKULTAS VOKASI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA 2017

TUGAS AKHIR TERAPAN – RC 145501

EVALUASI KINERJA SIMPANG TAK BERSINYAL JL. RUNGKUT KIDUL – JL. ZAMHURI – JL. RUNGKUT TENGAH – JL. RUNGKUT INDUSTRI KIDUL SURABAYA

SEVY RISKI ARIANI
NRP. 3114030102

DOSEN PEMBIMBING
AMALIA FIRDAUS M., ST., MT.
NIP. 19770218 200501 2 002

PROGRAM STUDI DIPLOMA TIGA TEKNIK SIPIL
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
FAKULTAS VOKASI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA 2017

FINAL APLIED PROJECT – RC 145501

PERFORMANCE EVALUATION OF UNSIGNALED INTERSECTION ON RUNGKUT KIDUL STREET – ZAMHURI STREET – RUNGKUT TENGAH STREET – RUNGKUT INDUSTRI KIDUL STREET SURABAYA

SEVY RISKI ARIANI
NRP. 3114030102

ADVISOR LECTURER
AMALIA FIRDAUS M., ST., MT.
NIP. 19770218 200501 2 002

DIPLOMA III CIVIL ENGINEERING
CIVIL INFRASTRUCTURE ENGINEERING DEPARTEMENT
VOCATIONAL FACULTY
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA 2017

LEMBAR PENGESAHAN
TUGAS AKHIR TERAPAN

EVALUASI KINERJA SIMPANG TAK BERSINYAL JL. RUNGKUT KIDUL – JL. ZAMHURI – JL. RUNGKUT TENGAH – JL. RUNGKUT INDUSTRI KIDUL SURABAYA

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Ahli Madya
pada
Program Studi Diploma Tiga Teknik Sipil
Departemen Teknik Infrastruktur Sipil
Fakultas Vokasi
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Surabaya, Juli 2017

Disusun Oleh :

Sevy Riski Ariani
3114030102

Disetujui Oleh :
Dosen Pembimbing

01 AUG 2017

Amalia Firdaus M., ST., MT.
NIP. 19770218 200501 2 002

BERITA ACARA
TUGAS AKHIR TERAPAN

PROGRAM STUDI DIPLOMA TIGA TEKNIK SIPIL
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
FAKULTAS VOKASI ITS

No. Agenda : 037713/IT2.VI.8.1/PP.06.00/2017

Tanggal : 13 Juli 2017

Judul Tugas Akhir Terapan	Evaluasi Kinerja Simpang Tak Bersinyal Jl. Rungkut Kidul - Jl. Zamhuri - Jl. Rungkut Tengah - Jl. Rungkut Industri Kidul Surabaya		
Nama Mahasiswa 1	Sevy Riski Ariani	NRP	3114030102
Nama Mahasiswa 2	-	NRP	-
Dosen Pembimbing 1	Amalia Firdaus M, ST. MT NIP 19770218 200501 2 002	Tanda tangan	
Dosen Pembimbing 2	- NIP -	Tanda tangan	

URAIAN REVISI	Dosen Penguji
1. Perbaikan belum Optimal, trial lagi Dengan Alt. lain → Perubahan Arus, Fase dll (minimal 3 alternatif pilih 2017) 2. Validasi data khusus Antrian perhitungan antara Arus panjang antrian dan tundaan 3. Upayakan solusi yang lebih baik agar LOS nya lebih D.	Ir. Dunat Indratmo, MT NIP 19530323 198502 1 001
1. Saran yang realistis seperti Kondisi di lapangan.	Ir. Djoko Sulistiono, MT NIP 19541002 198512 1 001
	Amalia Firdaus M, ST. MT NIP 19770218 200501 2 002
	- NIP -

PERSETUJUAN HASIL REVISI

Dosen Penguji 1	Dosen Penguji 2	Dosen Penguji 3	Dosen Penguji 4
20/7'17		–	
Ir. Dunat Indratmo, MT	Ir. Djoko Sulistiono, MT	Amalia Firdaus M, ST. MT	-
NIP 19530323 198502 1 001	NIP 19541002 198512 1 001	NIP 19770218 200501 2 002	NIP -

Persetujuan Dosen Pembimbing Untuk Penjilidan Buku Laporan Tugas Akhir Terapan	Dosen Pembimbing 1	Dosen Pembimbing 2
	26/7'17	
	Amalia Firdaus M, ST. MT	-
	NIP 19770218 200501 2 002	NIP -

KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
FAKULTAS VOKASI
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
Kampus ITS , Jl. Menur 127 Surabaya 60116
Telp. 031-5947637 Fax. 031-5938025
http://www.diplomasisipil-its.ac.id

ASISTENSI TUGAS AKHIR TERAPAN

Nama : 1 Sevy Rizki Ariani 2 –
NRP : 1 3114030102 2 -
Judul Tugas Akhir : Evaluasi kinerja Simpang Tak Bersinyal Jl. Rungkut Kidul - Jl. Zamhu - Jl. Rungkut Tengah - Jl. Rungkut Industri Kidul Surabaya

Dosen Pembimbing : Amalia Firdaus M., ST, MT

No	Tanggal	Tugas / Materi yang dibahas	Tanda tangan	Keterangan		
1.	27 Maret	- Melakukan survey volume				
	2017	lalu Lintas Jl. Zamhuri				
		- Rumus diberi nomor		B	C	K
		- Perbaikan bab 4		☐	☑	☐
2.	11 April 2017	- Analisa simpang diceba				
		menggunakan volume kendaraan		B	C	K
		saat tak bersinyal dan sudah		☐	☑	☐
		bersinyal				
3.	18 April 2017	- pertumbuhan kendaraan menggunakan		B	C	K
		i % rata² dari data yang didapat		☐	☑	☐
		- Hitung manual simpang tak				
		bersinyal menggunakan excel				
				B	C	K
4.	2 Mei 2017	- City size masukin kota Surabaya		☐	☐	☐
		- Perbaikan W keluar				
		- Regresi volume kendaraan				
		menggunakan kend/jam dikali i %		B	C	K
				☐	☑	☐

Ket.
B = Lebih cepat dari jadwal
C = Sesuai dengan jadwal
K = Terlambat dari jadwal

KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
FAKULTAS VOKASI
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
Kampus ITS , Jl. Menur 127 Surabaya 60116
Telp. 031-5947637 Fax. 031-5938025
http://www.diplomasipil-its.ac.id

ASISTENSI TUGAS AKHIR TERAPAN

Nama : 1 Seyy Rizki Ariani 2 –
NRP : 1 3114030102 2 –
Judul Tugas Akhir : Evaluasi Simpang Tak Bersinyal Jl. Rungkut Kidul - Jl. Zamhuri - Jl. Rungkut Tengah - Jl. Rungkut Industri Kidul Surabaya

Dosen Pembimbing : Amalia Firdaus M., ST, MT

No	Tanggal	Tugas / Materi yang dibahas	Tanda tangan	Keterangan		
5.	12 Mei 2017	- Gambar grafik ditambah				
		menggunakan milimeter block				
		- Analisa simpang 5 tahun kedepan		B	C	K
		menggunakan simpang bersinyal		☐	☑	☐
6.	19 Mei 2017	- Pertumbuhan kendaraan				
		menggunakan i% per tahun		B	C	K
		- Analisa simpang 5 tahun		☐	☐	☐
		kedepan				
7	24 Mei 2017	- Trial analisa perbaikan		B	C	K
		simpang tahun 2022		☐	☑	☐
		- Print word Tugas Akhir				
8	30 Mei 2017	- Perbaikan Umum dan Latar		B	C	K
		Belakang Bab I		☐	☑	☐
		- Bab 4 pertumbuhan kendaraan,				
		penduduk, dan Volume kendaraan				
		- Bab 5 Analisa kinerja Eksisting		B	C	K
				☐	☐	☐

Ket.
B = Lebih cepat dari jadwal
C = Sesuai dengan jadwal
K = Terlambat dari jadwal

KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
FAKULTAS VOKASI
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
Kampus ITS , Jl. Menur 127 Surabaya 60116
Telp. 031-5947637 Fax. 031-5938025
http://www.diplomasipil-its.ac.id

ASISTENSI TUGAS AKHIR TERAPAN

Nama : 1 SEVY RISKI ARIANI 2
NRP : 1 3114030102 2
Judul Tugas Akhir : EVALUASI KINERJA SIMPANG TAK BERSINYAL JL. RUNGKUT KIDUL – JL. RUNGK – JL. RUNGKUT TENGAH – JL. RUNGKUT INDUSTRI KIDUL SURABAYA
Dosen Pembimbing : AMALIA FIRDAUS M., ST., MT.

No	Tanggal	Tugas / Materi yang dibahas	Tanda tangan	Keterangan		
9	2 Juni 2017	- Revisi tujuan penulisan				
		- tambahi cara perhitungan kend/jam				
		menjadi smp/jam		B	C	K
		- Bab 4 ditambah perkalian i%		☐	☑	☐
		dengan volume kend/jam				
10.	15 Juni 2017	- Lihat peraturan geometrik		B	C	K
		jalan → minimal lebar jalan		☐	☑	☐
				B	C	K
				☐	☐	☐
				B	C	K
				☐	☐	☐
				B	C	K
				☐	☐	☐

Ket. :
B = Lebih cepat dari jadwal
C = Sesuai dengan jadwal
K = Terlambat dari jadwal

EVALUASI KINERJA SIMPANG TAK BERSINYAL JL. RUNGKUT KIDUL – JL. ZAMHURI – JL. RUNGKUT TENGAH – JL. RUNGKUT INDUSTRI KIDUL SURABAYA

Nama Mahasiswa	**: Sevy Riski Ariani**
NRP	**: 3114030102**
Jurusan	**: Diploma III Teknik Sipil-FV-ITS**
Dosen Pembimbing	**: Amalia Firdaus M., ST., MT.**
NIP	**: 19770218 200501 2 002**

Abstrak

Berkembangnya perekonomian berbanding lurus dengan meningkatnya volume kendaraan lalu lintas di daerah Surabaya, sehingga pemerintah kota Surabaya merencanakan perbaikan manajemen lalu lintas. Seperti di daerah Rungkut Surabaya saat ini sedang diadakan proyek pelebaran jalan dengan pemasangan box culvert di Jl. Zamhuri untuk mengurangi kemacetan. Dengan selesainya proyek tersebut, kemungkinan akan menyebabkan bertambahnya volume lalu lintas pada persimpangan Jl. Rungkut Kidul – Jl. Zamhuri – Jl. Rungkut Tengah – Jl. Rungkut Industri Kidul Surabaya. Oleh karena itu, perlu dilakukan analisa dan evaluasi kinerja pada simpang serta perencanaan perbaikan simpang agar kinerja persimpangan dapat dioptimalkan sesuai rencana.

Analisa kinerja persimpangan Jl. Rungkut Kidul – Jl. Zamhuri – Jl. Rungkut Tengah – Jl. Rungkut Industri Kidul Surabaya untuk saat ini (tahun 2017) sampai dengan 5 tahun mendatang (2018 - 2022) di awali dari pengumpulan data–data jumlah penduduk, tata guna lahan, dan pertumbuhan jumlah kendaraan yang didapat dari BPS Kota Surabaya dan PU Cipta Karya Kota Surabaya sebagai data sekunder. Kemudian melakukan survey volume lalu lintas di persimpangan Jl. Rungkut Kidul – Jl. Zamhuri – Jl. Rungkut Tengah – Jl. Rungkut Industri

Kidul Surabaya untuk mendapatkan data primer. Setelah semua data tersebut terkumpul, dilanjutkan dengan mengolah data secara manual berdasarkan MKJI 1997 dan menggunakan program KAJI.

Berdasarkan hasil analisa dan evaluasi kinerja simpang kondisi eksisting berupa simpang tak bersinyal pada Puncak Pagi, Puncak Siang, dan Puncak Sore didapatkan DS > 0,75 dengan Peluang antrian (QP) berkisar |29 % - 179 %| > 100 %. Dilakukan perencanaan perbaikan kinerja simpang alternative 1 dengan merencanakan pengaturan simpang bersinyal 3 fase pelebaran jalan, serta mengurangi hambatan samping menjadi kategori sedang. Pada Puncak Pagi, Puncak Siang, dan Puncak Sore tahun 2017 - 2022 diperoleh rata-rata DS < 0,75 dengan Tundaan Simpang Rata-Rata (DI) berkisar |26,58 – 39,07| det/smp dan didapatkan rata-rata LOS D. Kemudian dilakukan perencanaan perbaikan kinerja simpang alternative 2 sebagai alternative perbaikan terpilih yaitu dengan pelebaran jalan, perubahan fase, serta penyesuaian waktu sinyal. Pada Puncak Pagi, Puncak Siang, dan Puncak Sore tahun 2017 - 2022 diperoleh rata-rata DS < 0,75 dengan Tundaan Simpang Rata-Rata (DI) berkisar |22,28 – 35,79| det/smp dan didapatkan rata-rata LOS C.

Kata Kunci *: Simpang Tak Bersinyal, MKJI 1997, KAJI, Simpang Bersinyal*

PERFORMANCE EVALUATION OF UNSIGNALED INTERSECTION ON RUNGKUT KIDUL STREET – ZAMHURI STREET – RUNGKUT TENGAH STREET – RUNGKUT INDUSTRI KIDUL STREET SURABAYA

Student Name	**: Sevy Riski Ariani**
NRP	**: 3114030102**
Departement	**: Diploma III Civil Engineering FV-ITS**
Advisor Lecturer	**: Amalia Firdaus M., ST., MT.**
NIP	**: 19770218 200501 2 002**

Abstract

The development of economy are equal to the increase of volume traffic in Surabaya, so Surabaya's government are planning the improvement and development of traffic management. For example, Rungkut Surabaya which currently held road widening project with box culvert's installation at Zamhuri Street to reduce it's traffic jam. With the completion of the project, it's likely to cause an increase in traffic volume at the intersection of Rungkut Kidul Street – Zamhuri Street – Rungkut Tengah Street – Rungkut Industri Kidul Street Surabaya. Therefore, it's necessary to analyze and evaluate the performance at the intersection and planning the improvement of the intersection so it can be optimized according to plan.

Performance analysis the intersection of Rungkut Kidul Street – Zamhuri Street – Rungkut Tengah Street – Rungkut Industri Kidul Street Surabaya starting in this year (2017) up to the next 5 years (2018 – 2022). This analysis start with data collection of population data, land use, and growth of vehicles obtained from BPS and PU Cipta Karya Surabaya as secondary data. Then survey data of vehicle volume in intersection area as primary data. After all data collected, then manually analysis data based on MKJI 1997 and using KAJI program.

Based on the analysis and performance evaluation of existing unsignaled intersection at peak hour in the morning, afternoon, and evening can be inferred DS > 0,75 and QP about |29 % - 179 %| > 100%. Then planning alternative repairs, the first alternative is planning signaled intersection with a 3-phase, widening the approach, and reduce the side friction to median category. At peak hour in the morning, afternoon, and evening in 2017 – 2022 obtained average of DS < 0,75 with range of Delay Intersection (DI) about |26,58 – 39,07| sec/pcu and average LOS D. The second alternative as the selected alternative is widening the approach, changes the phase, and adjust the cycle time. At peak hour in the morning, afternoon, and evening in 2017 – 2022 obtained average of DS < 0,75 with range of Delay Intersection (DI) about |22,28 – 35,79| sec/pcu and average LOS C.

Keywords *: Unsignalised Intersection, MKJI 1997, KAJI, Signalised Intersection*

KATA PENGANTAR

Segala puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat dan anugerah-Nya sehingga Tugas Akhir Terapan yang berjudul "*EVALUASI KINERJA SIMPANG TAK BERSINYAL JL. RUNGKUT KIDUL – JL. ZAMHURI – JL. RUNGKUT TENGAH – JL. RUNGKUT INDUSTRI KIDUL SURABAYA"* dapat terselesaikan dengan baik dan penulis dapat mempresentasikan pada Sidang Tugas Akhir.

Tugas Akhir Terapan merupakan salah satu syarat akademis yang harus ditempuh mahasiswa ntuk menyelesaikan pendidikan pada Program Studi Diploma III Departemen Teknik Infrastruktur Sipil Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya.

Ucapan terima kasih disampaikan kepada pihak-pihak yang telah banyak membantu dan mendukung penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir Terapan, yaitu :

1. Ibu Amalia Firdaus M., ST, MT selaku dosen pembimbing Tugas Akhir Terapan.
2. Orang tua dan keluarga yang telah memberikan dukungan moril dan material, sehingga penulis mampu menyelesiakan Tugas Akhir Terapan ini.
3. Semua pihak dan instansi yang telah membantu dan memberikan dukungan dalam penyusunan Tugas Akhir Terapan.

Semoga Tugas Akhir Terapan ini bermanfaat bagi penulis maupun pembaca pada umumnya. Tugas akhir Terapan ini tentunya jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu penulis mengharapkan adanya kritik maupun saran yang membangun dari semua pihak. Terima kasih.

Surabaya, Juli 2017

Penulis

DAFTAR ISI

DAFTAR GAMBAR

DAFTAR TABEL

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kota Surabaya merupakan salah satu pusat kegiatan perekonomian di Jawa Timur. Untuk itu, pemerintah kota Surabaya terus melakukan pembangunan untuk meningkatkan perekonomian masyarakat supaya menjadi baik. Pembangunan tersebut meliputi segala aspek, baik dalam bidang komersil, perumahan, pendidikan, dan sebagainya.

Berkembangnya perekonomian berbanding lurus dengan meningkatnya volume kendaraan lalu lintas di daerah Surabaya, sehingga pemerintah kota Surabaya merencanakan perbaikan dan pengembangan manajemen lalu lintas. Seperti di daerah Rungkut Surabaya saat ini sedang diadakan proyek pelebaran jalan dengan pemasangan box culvert di Jl. Zamhuri untuk mengurangi kemacetan. Persimpangan yang secara langsung terpengaruh akibat pemasangan box culvert tersebut ialah simpang empat di Jl. Rungkut Kidul – Jl. Zamhuri – Jl. Rungkut Tengah – Jl. Rungkut Industri Kidul Surabaya.

Dari permasalahan diatas dapat disimpulkan akan menyebabkan bertambahnya volume lalu lintas pada persimpangan, sehingga perlu adanya analisa dan evaluasi kinerja persimpangan baik dari manjemen lalu lintas, pengaturan waktu *traffic light*, dan kondisi eksisting persimpangan saat proyek pemasangan box culvert sudah selesai. Diharapkan dapat memberikan pemikiran penanggulangan masalah yang ada di persimpangan ini.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan kondisi tersebut dapat dirumuskan permasalahan yang terjadi pada persimpangan Jl. Rungkut Kidul – Jl. Zamhuri – Jl. Rungkut Tengah – Jl. Rungkut Industri Kidul Surabaya sebagai berikut :

1. Bagaimana kinerja persimpangan Jl. Rungkut Kidul – Jl. Zamhuri – Jl. Rungkut Tengah – Jl. Rungkut Industri Kidul Surabaya yang berupa simpang tak bersinyal?
2. Apakah dengan menggunakan manajemen lalu lintas simpang tak bersinyal masih layak dipertahankan?
3. Bagaimana mengevaluasi kinerja persimpangan tersebut pada kondisi saat ini (tahun 2017) untuk menjadi lebih baik setelah selesai pemasangan box culvert?

1.3 Tujuan Penulisan

Studi ini dilakukan dengan maksud mengetahui permasalahan yang timbul karena tidak optimalnya persimpangan pada Jl. Rungkut Kidul – Jl. Zamhuri – Jl. Rungkut Tengah – Jl. Rungkut Industri Kidul Surabaya dan memberikan solusi penanggulangan masalah yang ada di persimpangan ini.

Berdasarkan perumusan masalah di atas, maka tujuan penulisan Tugas Akhir Terapan ini yang dipengaruhi oleh adanya perubahan kinerja persimpangan Jl. Rungkut Kidul – Jl. Zamhuri – Jl. Rungkut Tengah – Jl. Rungkut Industri Kidul Surabaya adalah sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui kinerja persimpangan Jl. Rungkut Kidul – Jl. Zamhuri – Jl. Rungkut Tengah – Jl. Rungkut Industri Kidul Surabaya (kapasitas, derajat kejenuhan, dan peluang antrian) yang terjadi berdasarkan volume lalu lintas yang berupa simpang tak bersinyal.
2. Untuk mengetahui kelayakan simpang dengan kondisi manajemen lalu lintas berupa simpang tak bersinyal.
3. Mengevaluasi dan merencanakan alternative perbaikan kinerja persimpangan Jl. Rungkut Kidul – Jl. Zamhuri – Jl. Rungkut Tengah – Jl. Rungkut Industri Kidul Surabaya agar menjadi lebih baik setelah pemasangan box culvert untuk saat ini (tahun 2017) maupun untuk jangka waktu 5 tahun ke depan (2018-2022) berdasarkan MKJI 1997.

1.4 Batasan Masalah

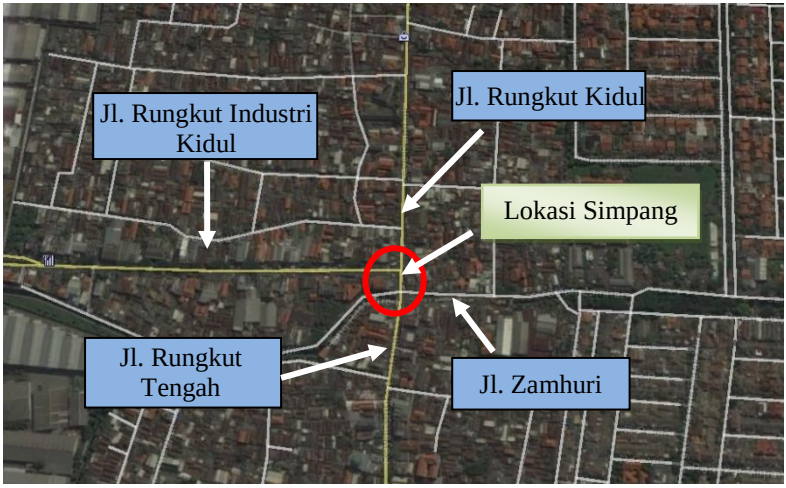
Agar tidak terjadi penyimpangan pembahasan permasalahan dan topik yang diambil, maka batasan permasalahan pada penyusunan Tugas Akhir Terapan ini meliputi :

1. Mengevaluasi kinerja simpang Jl. Rungkut Kidul – Jl. Zamhuri – Jl. Rungkut Tengah – Jl. Rungkut Industri Kidul Surabaya yang berupa simpang tak bersinyal.
2. Mengevaluasi kinerja simpang tak bersinyal, apabila sudah tidak layak maka dilakukan perubahan menjadi simpang bersinyal.
3. Dasar teori dan teknis dalam menganalisa dan mengevaluasi kinerja persimpangan hanya berdasarkan syarat teknis simpang tak bersinyal dan simpang bersinyal menurut MKJI 1997.
4. Periode evaluasi kinerja simpang tak bersinyal tahun 2017, lalu perencanaan perbaikan menjadi simpang bersinyal dari tahun 2017 sampai 5 tahun kedepan (tahun 2022).

1.5 Manfaat Penulisan

Manfaat dari penulisan Tugas Akhir Terapan ini adalah mengeahui dan merencanakan alternative perbaikan kinerja persimpangan Jl. Rungkut Kidul – Jl. Zamhuri – Jl. Rungkut Tengah – Jl. Rungkut Industri Kidul Surabaya. Diharapkan dapat meminimalkan permasalahan kemacetan, dan memperlancar lalu lintas sesuai dengan yang telah direncanakan.

1.6 Denah Lokasi Studi



Gambar 1.1 Denah Lokasi Persimpangan
(Sumber : Google Earth – 9 Oktober 2016)

BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Landasan Teori MKJI (Manual Kapasitas Jalan Indonesia) 1997

Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997 mencakup fasilitas jalan perkotaan, semi perkotaan, jalan luar kota, dan jalan bebas hambatan. Manual ini menggantikan manual sementara untuk fasilitas lalu-lintas perkotaan (Januari 1993) dan jalan luar kota (Agustus 1994) yang telah diterbitkan lebih dahulu dalam proyek MKJI. Tipe fasilitas yang tercakup dan ukuran penampilan lalu-lintas selanjutnya disebut perilaku lalu-lintas atau kualitas lalu-lintas.

Tujuan analisa MKJI adalah untuk dapat melaksanakan Perancangan (planning), Perencanaan (design), dan Pengoperasionalan lalu-lintas (traffic operation) simpang bersinyal, simpang tak bersinyal dan bagian jalinan dan bundaran, ruas jalan (jalan perkotaan, jalan luar kota dan jalan bebas hambatan.

Manual ini direncanakan terutama agar pengguna dapat memperkirakan perilaku lalu-lintas dari suatu fasilitas pada kondisi lalu-lintas, geometrik dan keadaan lingkungan tertentu. Nilai-nilai perkiraan dapat diusulkan apabila data yang diperlukan tidak tersedia. Terdapat tiga macam analisis, yaitu :

1. Analisa Perancangan (planning), yaitu :

   Analisa terhadap penentuan denah dan rencana awal yang sesuai dari suatu fasilitas jalan yang baru berdasarkan ramalan arus lalu-lintas.
2. Analisa Perencanaan (design), yaitu :

   Analisa terhadap penentuan rencana geometrik detail dan parameter pengontrol lalu-lintas dari suatu fasilitas jalan baru atau yang ditingkatkan berdasarkan kebutuhan arus lalu-lintas yang diketahui.

3. Analisa Operasional

Analisa terhadap penentuan perilaku lau-lintas suatu jalan pada kebutuhan lalu-lintas tertentu. Analisa terhadap penentuan waktu sinyal untuk tundaan terkecil. Analisa peramalan yang akan terjadi akibat adanya perubahan kecil pada geometrik, arus lalu-lintas dan kontrol sinyal yang digunakan.

Dengan melakukan perhitungan bersambung yang menggunakan data yang disesuaikan, untuk keadaan lalu-lintas dan lingkungan tertentu dapat ditentukan suatu rencana geometrik yang menghasilkan perilaku lalu-lintas yang dapat diterima. Dengan cara yang sama, penurunan kinerja dari suatu fasilitas lalu-lintas sebagai akibat dari pertumbuhan lalu-lintas dapat dianalisa, sehingga waktu yang diperlukan untuk tindakan turun tangan seperti peningkatan kapasitas dapat juga ditentukan.

2.2 Prosedur Perhitungan Simpang Tak Bersinyal

2.2.1 Definisi

Definisi simpang tak bersinyal adalah simpang dengan tiga atau empat lengan tanpa sinyal lau lintas, yang perauran prioritasnya diberikan kepada kendaraan yang dating dari arah kiri pengemudi.

2.2.2 Kapasitas

Kapasitas Total Kapasitas total untuk seluruh lengan simpang adalah hasil perkalian antara kapasitas dasar (C_O) yaitu kapasitas pada kondisi tertentu (ideal) dan faktor-faktor penyesuaian (F), dengan memperhitungkan pengaruh kondisi lapangan terhadap kapasitas.

Bentuk model kapasitas total (C) sebagai berikut :

$$\mathbf{C = C_O \times F_W \times F_M \times F_{CS} \times F_{RSU} \times F_{LT} \times F_{RT} \times F_{MI}} \quad \textbf{.... (2.1)}$$

Dalam memperkirakan kapasitas (smp/jam), variable-variabel masukan yang digunakan model diatas yaitu :

Tabel 2.1 Ringkasan Variabel-Variabel Masukkan Model Kapasitas.

Tipe Variabel	Uraian variabel dan nama masukkan		Faktor model
Geometri	Tipe Simpang	IT	
	Lebar rata-rata pendekat	W_I	F_W
	Tipe median jalan utama	M	F_M
Lingkungan	Kelas ukuran kota	CS	F_{CS}
	Tipe lingkungan jalan	RE	
	Hambatan samping	SF	
Lalu-lintas	Rasio kendaraan tak bermotor	P_{UM}	F_{RSU} F_{LT}
	Rasio belok kiri	P_{LT}	F_{RT}
	Rasio belok kanan	P_{RT}	F_{MI}
	Rasio arus jalan minor	Q_{MI}/q_{TOT}	

Sumber : MKJI 1997

2.2.3 Derajat Kejenuhan

Derajat kejenuhan untuk seluruh simpang, (DS), dihitung sebagai berikut:

$$\mathbf{DS = Q_{smp}/C} \quad \text{..... (2.2)}$$

Dimana :

Q_{smp} = Arus total (smp/jam) dihitung sebagai berikut :

$$\mathbf{Q_{smp} = Q_{kend} \times F_{smp}}$$

F_{smp} = Faktor smp, dihitung sebagai berikut :

$$\mathbf{F_{smp} = (emp_{LV} \times LV\% + emp_{HV} \times HV\% + emp_{MC} \times MC\%) /100}$$

Dimana emp_{LV}, LV%, emp_{HV}, emp_{HV}, HV%, emp_{MC}, MC% adalah emp dan komposisi lalu-lintas untuk kendaraan ringan, kendaraan berat dan sepeda motor.

C = Kapasitas (smp/jam).

2.2.4 Tundaan

Tundaan pada simpang dapat terjadi dua sebab, antara lain :

1. TUNDAAN LALU-LINTAS (DT) akibat interaksi lalu-lintas dengan gerakan yang lain dalam simpang.
2. TUNDAAN GEOMETRIK (DG) akibat perlambatan dan percepatan kendaraan yang terganggu dan tak terganggu.

Tundaan lalu-lintas seluruh simpang (DT), jalan minor (DT_{MI}) dan jalan utama (DT_{MA}), ditentukan dari kurva tundaan empiris dengan derajat kejenuhan sebagai variabel bebas.

Tundaan geometrik (DG) dihitung dengan rumus :

Untuk DS < 1,0

$$\mathbf{DG = (1\text{-}DS)\ X\ (P_T\ x6 + (1\text{-}P_T)\ x3) + DSx4\ (det/smp).} \quad \text{... (2.3)}$$

Untuk DS ≥ 1,0 : **DG = 4**

Dimana :

DS = Derajat kejenuhan

PT = Rasio arus belok terhadap arus total

6 = Tundaan geometrik normal untuk kendaraan belok yang tak terganggu (det/smp)

4 = Tundaan geometrik normal untuk kendaraan yang terganggu (det/smp)

2.2.5 Peluang Antrian

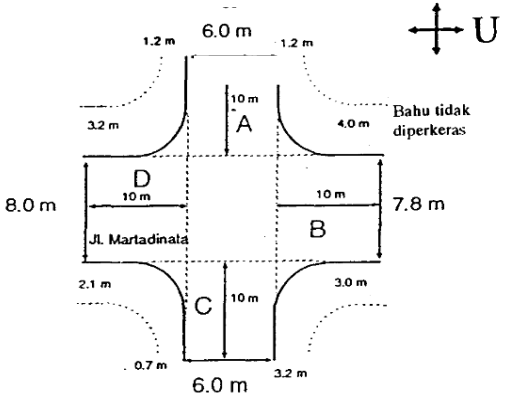
Peluang antrian ditentukan dari kurva peluang, antrian/derajat kejenuhan secara empiris.

2.2.6 Prosedur Perhitungan

2.2.6.1 Data Masukan

2.2.6.1.1 Kondisi Geometrik

Sketsa pola geometrik digambarkan pada Formulir USIG-I. Jalan utama adalah jalan yang dipertimbangkan terpenting pada simpang. Sketsa sebaiknya memberikan gambaran yang baik dari suatu simpang mengenai informasi tentang kereb, lebar jalur bahu dan median.

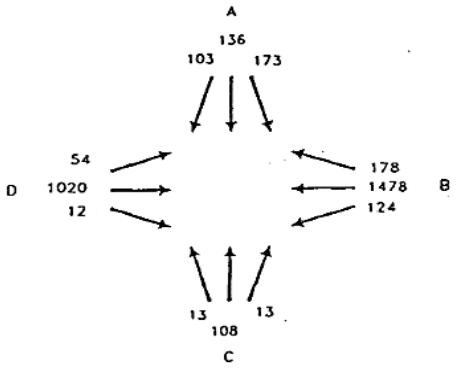


Gambar 2.1 Contoh Sketsa Data Masukan Geometrik
Sumber : MKJI 1997

2.2.6.1.2 Kondisi Lalu Lintas

Situasi lalu-lintas untuk tahun yang dianalisa ditentukan menurut Arus Jam Rencana, atau lalu-lintas Harian Rata-rata Tahunan (LHRT) dengan faktor yang sesuai untuk konversi dari LHRT menjadi arus per jam (umum untuk perancangan).

Sketsa arus lalu-lintas memberikan informasi lalu-lintas lebih rinci dari yang diperlukan untuk analisa simpang tak bersinyal. Jika alternatif pemasangan sinyal pada simpang juga akan diuji, informasi ini akan diperlukan. Sketsa sebaiknya menunjukkan gerakan lalu-lintas bermotor dan tak bermotor (kend/jam) pada pendekat A_{LT}, A_{ST}, A_{RT} dan seterusnya.



Gambar 2.2 Contoh Sketsa Arus Lalu Lintas
Sumber : MKJI 1997

- Perhitungan Arus Lalu Lintas Dalam Satuan Mobil Penumpang (SMP)

1. Data arus lalu-lintas klasifikasi per jam tersedia untuk masing-masing gerakan
   - Jika data arus lalu-lintas klasifikasi tersedia untuk masing-masing gerakan, data tersebut dapat dimasukkan pada Kolom 3, 5, 7 dalam satuan kend/jam. Arus total kend/jam untuk masing-masing gerakan lalu-lintas dimasukkan pada Kolom 9. Jika data arus kendaraan tak bermotor tersedia, angkanya dimasukkan kedalam Kolom 12.
   - Konversi ke dalam smp/jam dilakukan dengan mengalikan emp yang tercatat pada formulir (LV:1,0; HV:1,3; MC:0,5) dan catat hasilnya pada Kolom 4, 6 dan 8. Arus total dalam smp/jam untuk masing-masing gerakan lalu-lintas dimasukkan pada Kolom 10.
2. Data arus lalu-lintas per jam (bukan klasifikasi) tersedia, untuk masing-masing gerakan beserta informasi tentang komposisi lalu-lintas keseluruhan dalam %.
   - Masukkan arus lalu-lintas untuk masing-masing gerakan dalam kend/jam pada Kolom 9.

- Hitung faktor smp F_{smp} dari emp yang diberikan dan data komposisi arus lalu lintas kendaraan bermotor dan masukkan hasilnya pada Baris 1, Kolom 10:
  F_{smp} = (emp_{LV} x LV% + emp_{HV}x HV% + emp_{MC} x MC%)/100
- Hitung arus total dalam smp/jam untuk masing-masing gerakan dengan mengalikan arus dalam kend/jam (Kolom 9) dengan F_{smp}, dan masukkan hasilnya pada Kolom 10.

3. Data arus lalu-lintas hanya tersedia dalam LHRT (Lalu Lintas Harian Rata-rata Tahunan)
   - Konversikan nilai arus lalu-lintas yang diberikan dalam LHRT melalui perkalian dengan faktor-k (tercatat pada Baris 1, kolom 12) dan masukkan hasilnya pada Kolom 9.

$$Q_{DH} = k \times LHRT$$

   - Konversikan arus lalu-lintas dari kend/jam menjadi smp/jam melalui perkalian dengan faktor smp (Fsmp) sebagaimana diuraikan di atas dan masukkan hasilnya pada Kolom 10.

- Nilai Normal Variabel Umum Lalu Lintas

  Data lalu-lintas sering tidak ada atau kualitasnya kurang baik. Nilai normal yang diberikan pada Tabel di bawah dapat digunakan untuk keperluan perancangan sampai data yang lebih baik tersedia.

Tabel 2.2 Nilai Normal Faktor-k

Lingkungan jalan	Faktor-k-Ukuran kota	
	> 1 juta	**≤ 1 juta**
Jalan di daerah komersial dan jalan arteri	0,07-0,08	0,08-0,10
Jalan di daerah permukiman	0,08-0,09	0,09-0,12

Sumber : MKJI 1997

Tabel 2.3 Nilai Normal Komposisi Lalu Lintas

Ukuran kota Juta penduduk	Komposisi lalu-lintas kendaraan bermotor%			Rasio kendaran Tak bermotor (UM/MV)
	Kend. ringan LV	Kend. Berat HV	Sepeda motor MC	
> 3 j	60	4,5	35,5	0,01
1-3 j	55,5	3,5	41	0,05
0,5-1 j	40	3,0	57	0,14
0,1-0,5 j	63	2,5	34,5	0,05
<0,1 j	63	2,5	34,5	0,05

Sumber : MKJI 1997

Tabel 2.4 Nilai Normal Lalu Lintas Umum

Faktor	Normal
Rasio arus jalan minor P_{MI}	0,25
Rasio belok-kiri P_{LT}	0,15
Rasio belok-kanan P_{RT}	0,15
Faktor-smp, F_{smp}	0,85

Sumber : MKJI 1997

2.2.6.1.3 Kondisi Lingkungan

Data lingkungan berikut diperlukan untuk perhitungan dan harus diisikan dalam kotak di bagian kanan atas Formulir USIG-II ANALISA.

1. Kelas ukuran kota
   Masukkan perkiraan jumlah penduduk dari seluruh daerah perkotaan dalam juta.

Tabel 2.5 Kelas Ukuran Kota

Ukuran kota	Jumlah penduduk (juta)
Sangat kecil	<0,1
Kecil	0,1-0,5
Sedang	0,5-1,0
Besar	1,0-3,0
Sangat besar	>3,0

Sumber : MKJI 1997

2. Tipe lingkungan jalan

   Menurut tata guna tanah dan aksesibilitas tersebut dari aktivitas sekitarnya. Hal ini ditetapkan secara kualitatif dari pertimbangan teknik lalu-lintas.

Tabel 2.6 Tipe Lingkungan Jalan

Komersial	Tata guna lahan komersial (misalnya pertokoan, rumah makan, perkantoran) dengan jalan masuk langsung bagi pejalan kaki dan kendaraan.
Permukiman	Tata guna lahan tempat tinggal dengan jalan masuk langsung bagi pejalan kaki dan kendaraan.
Akses terbatas	Tanpa jalan masuk atau jalan masuk langsung terbatas (misalnya karena adanya penghalang fisik, jalan samping dsb).

Sumber : MKJI 1997

3. Kelas hambatan samping

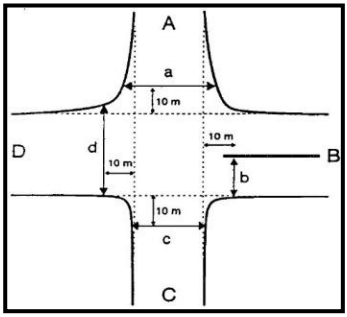
   Hambatan samping menunjukkan pengaruh aktivitas samping jalan di daerah simpang pada arus berangkat lalu-lintas, misalnya pejalan kaki berjalan atau menyeberang jalur, angkutan kota dan bis berhenti untuk menaikkan dan menurunkan penumpang, kendaraan masuk dan keluar halaman dan tempat parkir diluar jalur. Hambatan samping ditentukan secara kualitatif dengan

pertimbangan teknik lalu-lintas sebagai tinggi, sedang, atau rendah.

2.2.6.2 Kapasitas

- Lebar Pendekat dan Tipe Simpang

1. Lebar rata-rata pendekat minor dan utama W_{AC} dan W_{BD} dan lebar rata-rata pendekat W_I,
   - Lebar rata-rata pendekat, W_I
     W_I = (a/2 + b + c/2 + d/2)/4 …… (2.6)
     (Pada lengan B ada median)
   - Jika A hanya untuk keluar, maka a=0:
     W_I = (b + c/2 + d/2)/3 ……. (2.7)
   - Lebar rata-rata pendekat minor dan utama (lebar masuk)
     W_{AC}= (a/2 + c/2)/2 W_{BD} = (b + d/2)/2 ….. (2.8)



Gambar 2.3 Contoh Lebar Rata-Rata Pendekat
Sumber : MKJI 1997

2. Jumlah lajur

   Jumlah lajur yang digunakan untuk keperluan perhitungan ditentukan dari lebar rata-rata pendekat jalan minor dan jalan utama sebagai berikut. Tentukan jumlah lajur berdasarkan lebar rata-rata pendekat jalan minor dan jalan utama dari Gambar 2.3 di atas, dan masukkan hasilnya dalam Kolom 9 dan 10.

Tabel 2.7 Jumlah Lajur dan Lebar Rata-Rata Pendekat Minor dan Utama

Lebar rata-rata pendekat minor dan utama W_{AC}, W_{BD} (m)	**Jumlah lajur (total untuk kedua arah)**
W_{BD} = (b+d/2)/2 <5,5	2
≥5,5	4
W_{AC} = (a+c/2)/2 <5,5	2
≥5,5.	4

Sumber : MKJI 1997

3. Tipe Simpang

Tipe simpang, menentukan jumlah lengan simpang dan jumlah lajur pada jalan utama dan jalan minor pada simpang tersebut dengan kode tiga angka, lihat Tabel 2.8. Jumlah lengan adalah jumlah lengan dengan lalu-lintas masuk atau keluar atau keduanya. Masukkan hasil kode tipe simpang (IT) ke dalam Kolom 1.1.

Tabel 2.8 Kode Tipe Simpang

Kode IT	**Jumlah lengan simpang**	**Jumlah lajur jalan minor**	**Jumlah lajur jalan utama**
322	3	2	2
324	3	2	4
342	3	4	2
422	4	2	2
424	4	2	4

Sumber : MKJI 1997

- Kapasitas Dasar (C_O)

Nilai kapasitas dasar diambil dari Tabel 2.9 dan dimasukkan dalam Kolom 20 pada Formulir USIG-II. Variabel masukkan adalah tipe simpang IT. Lihat juga catatan di atas tentang tipe simpang 344 dan 444.

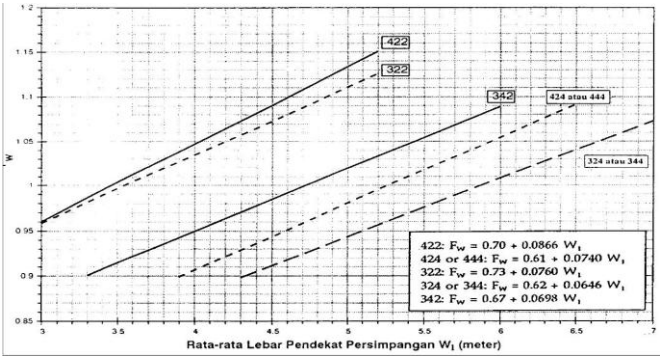
Tabel 2.9 Kapasitas Dasar Menurut Tipe Simpang

Tipe simpang IT	Kapasitas dasar (smp/jam)
322	2700
342	2900
324 atau 344	3200
422	2900
424 atau 444	3400

Sumber : MKJI 1997

- Faktor Penyesuaian Lebar Pendekat (F_W)

  Penyesuaian lebar pendekat, (F_W), diperoleh dari Gambar 2.4, dan dimasukkan pada Kolom 21. Variabel masukkan adalah lebar rata-rata semua pendekat W_I dan tipe simpang IT. Batas nilai yang diberikan dalam gambar adalah rentang dasar empiris dari manual.



Gambar 2.4 Faktor Penyesuaian Lebar Pendekat (F_W)

Sumber : MKJI 1997

- Faktor Penyesuaian Median Jalan Utama

  Pertimbangan teknik lalu-lintas diperlukan untuk menentukan faktor median. Median disebut lebar jika kendaraan ringan standar dapat berlindung pada daerah median tanpa mengganggu arus berangkat pada jalan utama. Hal ini mungkin terjadi jika lebar median 3m atau lebih. Pada beberapa keadaan, misalnya jika pendekat

jalan utama lebar, hal ini mungkin terjadi jika median lebih sempit. Klasifikasi median dimasukkan ke dalam Formulir USIG-I (di bawah sketsa geometrik).

Faktor penyesuaian median jalan utama diperoleh dengan menggunakan Tabel 2.10 dan hasilnya dimasukkan dalam Kolom 22. Penyesuaian hanya digunakan untuk jalan utama dengan 4 lajur. Variabel masukan adalah tipe median jalan utama.

Tabel 2.10 Faktor Penyesuaian Median Jalan Utama (F_M)

Uraian	Tipe M	Faktor penyesuaian median, (F_M)
Tidak ada median jalan utama	Tidak ada	1,00
Ada median jalan utama, lebar <3m	Sempit	1,05
Ada median jalan utama, lebar ≥3m	Lebar	1,20

Sumber : MKJI 11997

- Faktor Penyesuaian Ukuran Kota (F_{CS})

Faktor penyesuaian ukuran kota ditentukan dari Tabel 2.11 dan hasilnya dimasukkan dalam Kolom 23.

Tabel 2.11 Faktor Penyesuaian Ukuran Kota (F_{CS})

Ukuran kota CS	Penduduk (juta)	Faktor penyesuaian ukuran kota (F_{CS})
Sangat kecil	<0,1	0,82
Kecil	0,1-0,5	0,88
Sedang	0,5-1,0	0,94
Besar	1,0-3,0	1,00
Sangat besar	>3,0	1,05

Sumber : MKJI 1997

- Faktor Penyesuaian Tipe Lingkungan Jalan, Hambatan samping dan Kendaraan Tak Bermotor (F_{RSU})

  Faktor penyesuaian tipe lingkungan jalan, hambatan samping dan kendaraan tak bermotor (F_{RSU}), dihitung dengan menggunakan Tabel 2.12 dibawah, dan hasilnya dicatat pada Kolom 24. Variabel masukan adalah tipe lingkungan jalan RE, kelas hambatan samping SF dan rasio kendaraan tak bermotor UM/MV (dari Formulir USIG-I, Baris 24, Kolom 12).

Tabel 2.12 Faktor Penyesuaian Tipe Lingkungan Jalan, Hambatan Samping, dan Kendaraan Tak Bermotor (F_{RSU})

Kelas tipe lingkungan jalan	Kelas hambatan samping	Rasio kendaraan tak bermotor P_{UM}					
		0,00	**0,05**	**0,10**	**0,15**	**0,20**	**≥0,25**
Komersial	Tinggi	0,93	0,88	0,84	0,79	0,74	0,70
	Sedang	0,94	0,89	0,85	0,80	0,75	0,70
	Rendah	0,95	0,90	0,86	0,81	0,76	0,71
Permukiman	Tinggi	0,96	0,91	0,86	0,82	0,77	0,72
	Sedang	0,97	0,92	0,87	0,82	0,77	0,73
	Rendah	0,98	0,93	0,88	0,83	0,78	0,74
Akses terbatas	Tinggi/sedang/ rendah	1,00	0,95	0,90	0,85	0,80	0,75

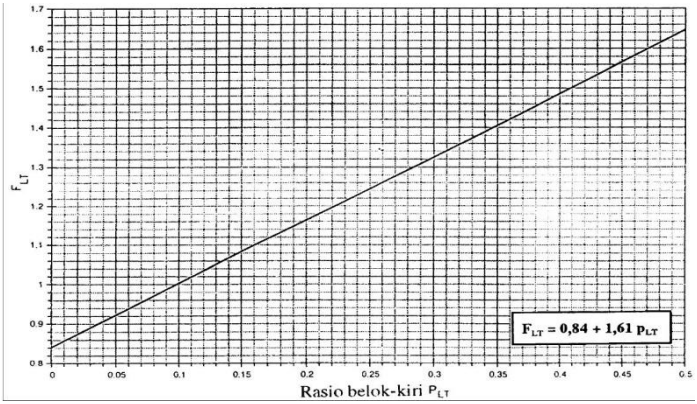
Sumber : MKJI 1997

Tabel berdasarkan anggapan bahwa pengaruh kendaraan tak bermotor terhadap kapasitas adalah sama seperti kendaraan ringan, yaitu emp_{UM}= 1,0. Persamaan berikut dapat digunakan jika pemakai mempunyai bukti bahwa yang mungkin merupakan keadaan jika kendaraan tak bermotor tersebut terutama berupa sepeda.

$$\mathbf{F_{RSU}\ (P_{UM}\ sesungguhnya) = F_{RSU}\ (P_{UM} = 0) \times (1\text{-}P_{UM} \times emp_{UM})} \quad \textbf{.... (2.9)}$$

- Faktor Penyesuaian Belok Kiri (P_{LT})

  Variabel masukkan adalah belok kiri, P_{LT} dari Formulir USIG-I Baris 20, Kolom 11. Batas nilai yang diberikan untuk P_{LT} adalah rentang, empiris dari manual.



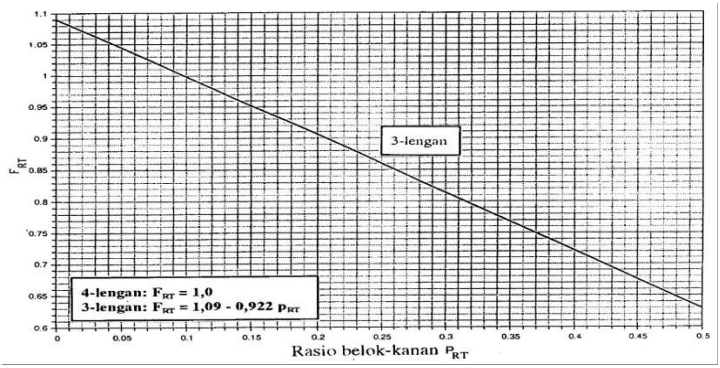
Gambar 2.5 Faktor Penyesuaian Belok Kiri (F_{LT})
Sumber : MKJI 1997

- Faktor Penyesuaian Belok Kanan (F_{RT})

Faktor penyesuaian belok kanan ditentukan dari Gambar 2.6 di bawah untuk simpang 3 lengan.

Variabel masukan adalah belok kanan, P_{RT} dari Formulir USIG-I, Baris 22, Kolom 11.

Batas nilai yang diberikan untuk P_{RT} pada gambar adalah rentang dasar empiris dari manual.
Untuk simpang 4-lengan F_{RT} = 1,0.



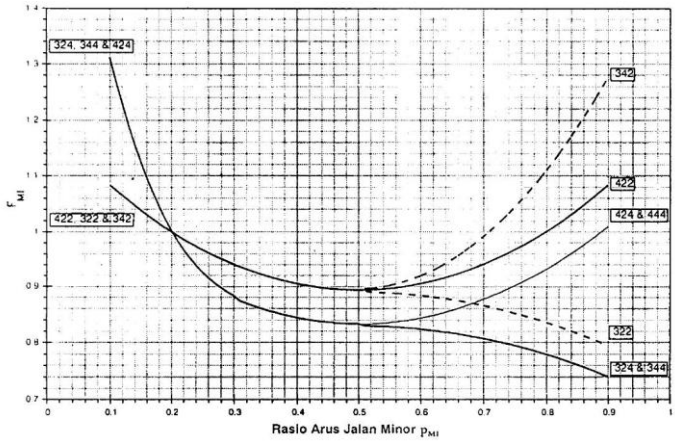
Gambar 2.6 Faktor Penyesuaian Belok Kanan (F_{RT})
Sumber : MKJI 1997

- Faktor Penyesuaian Rasio Arus Jalan Minor (F_{MI})

  Faktor penyesuaian rasio arus jalan minor ditentukan dari Gambar 2.7 di bawah.

  Variabel masukan adalah rasio arus jalan minor (P_{MI}, dari Formulir USIG-I Baris 24, Kolom 10) dan tipe simpang IT (USIG-II Kolom 11). Batas nilai yang diberikan untuk P_{MI} pada gambar adalah rentang, dasar empiris dari manual.

  Faktor penyesuaian rasio arus jalan minor ditentukan dari **Gambar 2.7** di bawah.



Gambar 2.7 Faktor Penyesuaian Arus Jalan Minor (F_{MI})
Sumber : MKJI 1997

Tabel 2.13 Faktor Penyesuaian Arus Jalan Minor (F_{MI})

IT	F_{MI}	P_{MI}
422	$1{,}19xp_{MI}^{2} - 1{,}19xp_{MI} + 1{,}19$	0,1-0,9
424	$16{,}6xp_{MI}^{4} - 33{,}5xp_{MI}^{3} + 25{,}3xp_{MI}^{2} - 8{,}6xp_{MI} + 1{,}95$	0,1-0,3
444	$1{,}11xp_{MI}^{2} - 1{,}11xp_{MI} + 1{,}11$	0,3-0,9
322	$1{,}19xp_{MI}^{2} - 1{,}19xp_{MI} + 1{,}19$	0,1-0,5
	$-0{,}595xp_{MI}^{2} + 0{,}595xp_{MI}^{3} + 0{,}74$	0,5-0,9
342	$1{,}19xp_{MI}^{2} - 1{,}19xp_{MI} + 1{,}19$	0,1-0,5
	$2{,}38xp_{MI}^{2} - 2{,}38xp_{MI} + 1{,}49$	0,5-0,9
324	$16{,}6xp_{MI}^{4} - 33{,}3xp_{MI}^{3} + 25{,}3xp_{MI}^{2} - 8{,}6xp_{MI} + 1{,}95$	0,1-0,3
344	$1{,}11xp_{MI}^{2} - 1{,}11xp_{MI} + 1{,}11$	0,3-0,5
	$-0{,}555xp_{MI}^{2} + 0{,}555xp_{MI} + 0{,}69$	0,5-0,9

Sumber : MKJI 1997

- Kapasitas

Kapasitas, dihitung dengan menggunakan rumus berikut, dimana berbagai faktornya telah dihitung diatas :

$$\mathbf{C = C_0 \times F_W \times F_M \times F_{CS} \times F_{RSU} \times F_{LT} \times F_{RT} \times F_{MI}\ (smp/jam)} \quad \textbf{..... (2.10)}$$

2.2.6.3 Perilaku Lalu Lintas

- Derajat Kejenuhan

Derajat kejenuhan, dihitung dengan menggunakan rumus berikut. Hasilnya dicatat pada Kolom 31 Formulir USIG-II:

$$\mathbf{DS = Q_{TOT}/C} \quad \textbf{..... (2.11)}$$

Dimana:

Q_{TOT} = Arus total (smp/jam) dari Formulir USIG-I, Baris 23, Kolom 10

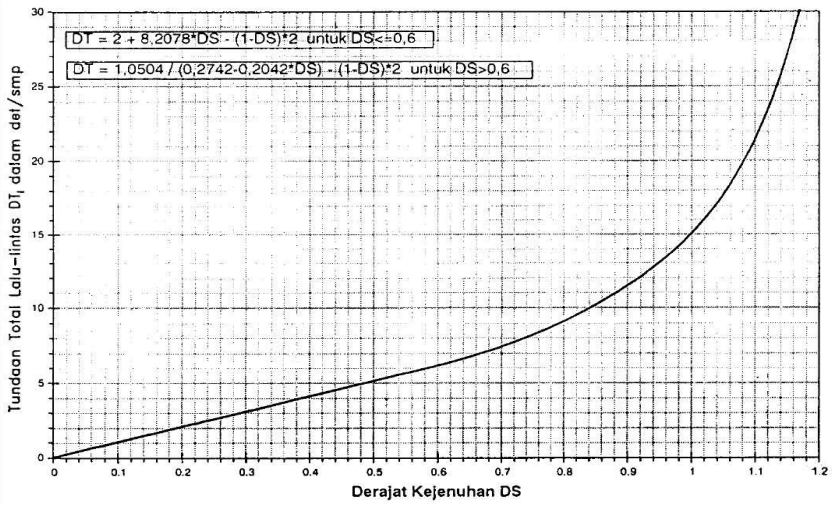
C = Kapasitas dari Formulir USIG-II Kolom 28

- Tundaan

1. Tundaan Lalu Lintas Simpang (DT_I)

Tundaan lalu-lintas simpang adalah tundaan lalu-lintas, rata-rata untuk semua kendaraan bermotor

yang masuk simpang. DT_I ditentukan dari kurva empiris antara DT_I, dan DS, lihat Gambar 2.8.



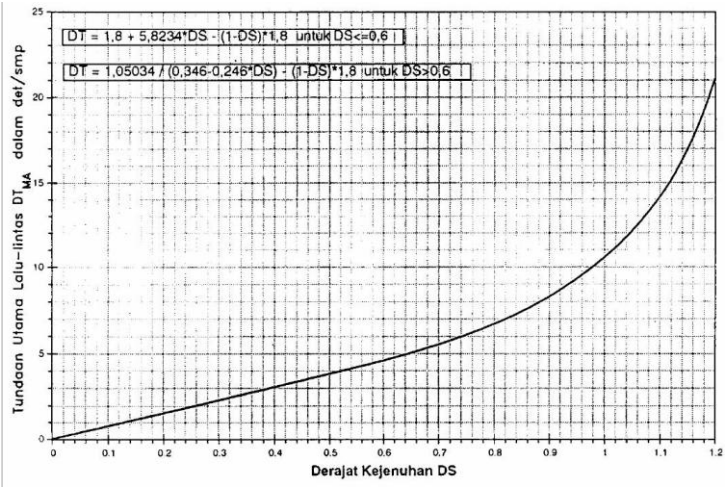
Gambar 2.8 Tundaan Lalu Lintas Simpang VS Derajat Kejenuhan

Sumber : MKJI 1997

Variabel masukan adalah derajat kejenuhan dari formulir USIG-II, Kolom 31. Masukkan hasilnya dalam formulir USIG-II Kolom 32.

2. Tundaan Lalu Lintas Jalan Utama (DT_{MA})

Tundaan lalu-lintas jalan utama adalah tundaan lalu-lintas rata-rata semua kendaraan bermotor yang masuk persimpangan dari jalan utama. DT_{MA} ditentukan dari kurva empiris antara DT_{MA} dan DS, lihat Gambar 2.9.



Gambar 2.9 Tundaan Lalu Lintas Jalan Utama VS Derajat Kejenuhan
Sumber : MKJI 1997

Variabel masukan adalah derajat kejenuhan dari formulir USIG-II, Kolom 31 Masukkan hasilnya dalam formulir USIG-II, Kolom 33.

3. Penentuan Tundaan Lalu Lintas Jalan Minor (DT_{MI})

Tundaan lalu-lintas jalan minor rata-rata, ditentukan berdasarkan tundaan simpang rata-rata dan tundaan jalan utama rata-rata.

$$\mathbf{DT_{MI} = (Q_{TOT} \times DT_i - Q_{MA} \times DT_{MA})/Q_{MI}} \quad \text{…… (2.12)}$$

Variabel masukan adalah arus total Q_{TOT} (smp/jam) dari formulir USIG-I Kolom 10 baris 23, tundaan lalu-lintas simpang DT_I, dari formulir USIG-II kolom 32, Arus jalan utama Q_{MA} dari formulir USIG-I kolom 10 baris 19, tundaan lalu-lintas jalan utama DT_{MA} dari formulir USIG-II

kolom 33, dan arus jalan minor Q_{MI} dari formulir USIG-I kolom 10 baris 10.

Masukkan hasilnya dalam formulir USIG-II kolom 34.

4. Tundaan Geomterik Simpang (DG)

Tundaan geometrik simpang adalah tundaan geometrik rata-rata seluruh kendaraan bermotor yang masuk simpang. DG dihitung dari rumus berikut:

Untuk DS < 1,0 :

$$\mathbf{DG = (1\text{-}DS)\ X\ (P_T x6 + (1\text{-}P_T)\ x3) + DSx4\ (det/smp)} \quad \textbf{…..… (2.13)}$$

Untuk DS ≥ 1,0 : DG = 4

Dimana:

DG = Tundaan geometrik simpang

DS = Derajat kejenuhan (Form USIG-II Kolom 31)

P_T = Rasio belok total (Form USIG-I Kolom 11, Baris 23)

Masukkan hasilnya dalam formulir USIG-II Kolom 35.

5. Tundaan Simpang (D)

Tundaan simpang dihitung sebagai berikut :

$$\mathbf{D = DG+DT_I \quad (det/smp)} \quad \textbf{……. (2.14)}$$

Dimana:

DG = Tundaan geometrik simpang (Form USIG-II, Kolom 35)

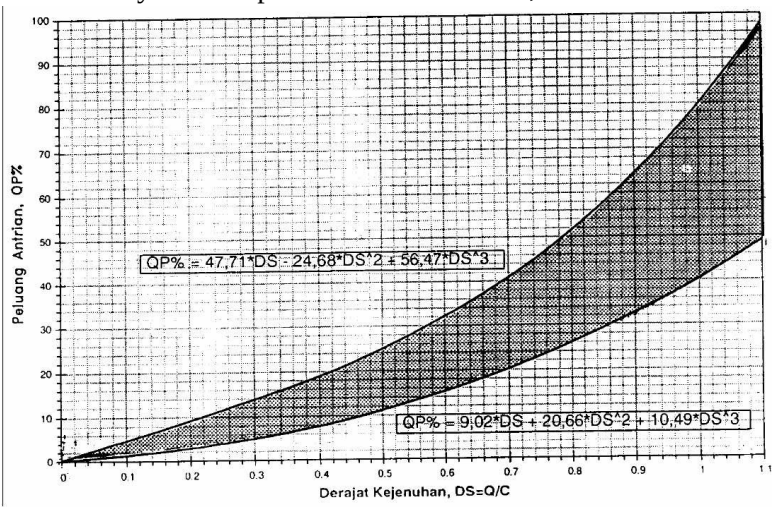
DT_I = Tundaan lalu-lintas simpang (Form USIG-II, Kolom 32)

Masukkan hasilnya dalam Form USIG-II Kolom 36.

- Peluang Antrian

Rentang nilai peluang antrian ditentukan dari hubungan empiris antara peluang antrian dan derajat kejenuhan, lihat Gambar 2.10.

Hasilnya dicatat pada Formulir USIG-II, Kolom 35.



Gambar 2.10 Rentang Peluang Antrian (QP%) Terhadap Derajat Kejenuhan (DS)
Sumber : MKJI 1997

- Penilaian Perilaku Lalu Lintas

Manual ini terutama direncanakan untuk memperkirakan kapasitas dan perilaku lalu-lintas pada kondisi tertentu berkaitan dengan rencana geometrik jalan, lalu-lintas dan lingkungan. Karena hasilnya biasanya tidak dapat diperkirakan sebelumnya, mungkin diperlukan beberapa perbaikan dengan pengetahuan para ahli lalu-lintas, terutama kondisi geometrik, untuk memperoleh perilaku lalu-lintas yang diinginkan berkaitan dengan kapasitas dan tundaan dan sebagainya. Sasaran yang dipilih diisikan dalam Formulir USIG-II, Kolom 38.

Cara yang paling cepat untuk menilai hasil adalah dengan melihat derajat kejenuhan (DS) untuk kondisi yang diamati, dan membandingkannya dengan pertumbuhan lalu-lintas tahunan dan "umur" fungsional yang diinginkan dari

simpang tersebut. Jika nilai DS yang diperoleh terlalu tinggi (>0,75), pengguna manual mungkin ingin merubah anggapan yang berkaitan dengan lebar pendekat dan sebagainya, dan membuat perhitungan yang baru. Hal ini akan membutuhkan formulir yang baru dengan soal yang baru. Penilaian tentang perhitungan ini dimasukkan dalam Formulir USIG-II, Kolom 39.

2.3 Prosedur Perhitungan Simpang Bersinyal

2.3.1 Data Masukan

2.3.1.1 Kondisi Geometrik Pengaturan Lalu Lintas dan Kondisi Lingkungan

Perhitungan dikerjakan secara terpisah untuk setiap pendekat. Satu lengan simpang dapat terdiri lebih dari satu pendekat, yaitu dipisahkan menjadi dua atau lebih sub pendekat. Hal ini terjadi jika gerakan belok kanan dan/atau belok kiri mendapat sinyal hijau pada fase yang berlainan dengan lalu-lintas yang lurus, atau jika dipisahkan secara fisik dengan pulau-pulau lalu-lintas dalam pendekat.

Untuk masing-masing pendekat atau sub pendekat lebar efektif (W_c) ditetapkan dengan mempertimbangkan denah dari bagian masuk dan ke luar suatu simpang dan distribusi dari gerakan-gerakan membelok.

Data-data untuk mengisi formulir dalam perhitungan yang sesuai dengan perintah yang ada pada masing-masing kolom yang tersedia, yaitu :

a. Umum
   Mengisi tanggal, dikerjakan oleh, nama kota, nama simpang, nomor halaman, dan waktu pada judul formulir.
b. Ukuran kota
   Masukkan jumlah penduduk perkotaan.
c. Fase dan waktu sinyal
   Masukkan waktu hijau (g) dan waktu antar hijau (IG) yang ada pada setiap kotak, dan masukkan waktu siklus

dan waktu hilang total (LTI = ΣIG) untuk kasus yang ditinjau (jika ada).

d. Belok kiri langsung

Tunjukkan dalam diagram-diagram fase dalam pendekat-pendekat mana gerakan belok kiri langsung diijinkan (gerakan membelok tersebut dapat dilakukan dalam semua fase tanpa memperhatikan sinyal).

e. Denah

- Denah dan posisi dari pendekat-pendekat, pulau-pulau lalu lintas, garis henti, penyeberangan pejalan kaki, marka jalur dan marka panah arah.
- Lebar pendekat (ketelitian sampai persepuluh meter terdekat) dari bagian pendekat perkerasan persimpangan, tempat masuk (entry) dan keluar (exit). Informasi ini juga dimasukkan di bagian formulir.
- Panjang lajur dengan panjang terbatas.
- Gambar panah pada sketsa untuk menunjukkan arah.

f. Kode pendekat

Menggunakan arah mata angin atau tanda lainnya yang jelas untuk menamakan pendekat-pendekat tersebut dengan memperhatikan bahwa lengan simpang dapat dibagi oleh pulu lalu lintas dua pendekat atau lebih.

g. Tipe Lingkungan Jalan

Memsukkan tipe lingkungan jalan :

- Komersial (COM)
  Tata guna lahan komersial, contoh : restoran, kantor, dengan jalan masuk langsung bagi pejalan kaki dan kendaraan.
- Permukiman (RES)
  Tata guna lahan tempat tinggal dengan jalan masuk langsung bagi pejalan kaki dan kendaraan.
- Akses Tebatas (RA)
  Jalan masuk terbatas atau tidak ada sama sekali.

h. Tingkat hambatan samping
   - Tinggi
     Besar arus berangkat pada tempat masuk dan keluar berkurang oleh karena aktivitas di samping jalan pada pendekat seperti angkutan umum berhenti, pejalan kaki berjalan di samping jalan.
   - Rendah
     Besar arus berangkat pada tempat masuk dan keluar tidak berkurang oleh hambatan samping dari jenis-jenis yang disebut di atas.

i. Median
   Memsukkan data pada bagian kanan daari garis henti dalam pendekat meskipun ada atau tidaknya median.

j. Kelandaian
   Memasukkan kelandaian dalarn % (naik = +%, turun = -%).

k. *LTOR* / Belok Kiri Langsung
   Jika belok kiri langsung (LTOR) diijinkan (ya/tidak) pada pendekat tersebut maka memasukkan data tersebut untuk menunjukkan hal ini dalam diagram fase.

l. Jarak ke kendaraan parkir pertama
   Memasukkan jarak normal antara garis henti dan kendaraan parkir pertama pada bagian hilir dari pendekat pada kondisi yang dipelajari.

m. Lebar Pendekat
   Memasukkan data dari sketsa, lebar bagian yang diperkeras dari masing-masing pendekat, belok kiri langsung, tempat masuk dan ternpat keluar (bagian tersempit setelah melewati jalan melintang).

2.3.1.2 Kondisi Arus Lalu Lintas

Data arus lalu lintas dapat digunakan jika datannya rinci dengan distribusi jenis kendaraan untuk masing-masing gerakan belok yang tersedia. Serta masukkan data arus lalu lintas untuk

masing-masing jenis kendaraan bermotor dalam kend/jam. Dan arus kendaraan tak bermotor.

Beberapa kumpulan data arus lalu lintas mungkin diperlukan untuk menganalisa periode lainnya, seperti jam puncak pagi, jam puncak siang, jam puncak sore.

Semua gerakan dan lalu lintas termasuk belok kiri langsung (LTOR). Tetapi gerakan LTOR tidak dimasukkan kedalam perhitungan waktu sinyal.

Menghitung arus lalu lintas dalam smp/jam bagi masing-masing jenis kendaraan untuk kondisi terlindung dan/atau terlawn (yang sesuai tergntung pada fase sinyal dan gerakan belok kanan yang diijinkan) dengan menggunakan emp berikut :

Tabel 2.14 Kondisi Arus Lalu Lintas

Tipe kendaraan	**emp**	
	Pendekat terlindung	**Pendekat terlawan**
LV	1,0	1,0
HV	1,3	1,3
MC	0,2	0,4

Sumber : MKJI 997

Menghitung arus lalu-lintas total Q_{MV} dalam kend/jam dan smp/jam pada masing-masing pendekat untuk kondisi-kondisi arus berangkat terlindung dan/atau terlawan (yang sesuai tergantung pada fase sinyal dan gerakan belok kanan yang diijinkan).

Menghitung untuk masing-masing pendekat rasio kendaraan belok kiri P_{LT} dan rasio belok kanan P_{RT}.

$$P_{LT} = \frac{\text{LT (smp/jam)}}{\text{Total (smp/jam)}} \quad \text{……...…….. (2.15)}$$

$$P_{RT} = \frac{\text{RT (smp/jam)}}{\text{Total (smp/jam)}} \quad \text{……...…….. (2.16)}$$

(bernilai sama untuk pendekat terlawan dan terlindung)

Menghitung rasio kendaraan tak bermotor dengan membagi arus kendaraan tak bermotor Q_{UM} kend/jam dengan arus kendaraan bermotor Q_{MV} kend/jam.

$$P_{UM} = Q_{UM} / Q_{MV} \quad \text{…… (2.17)}$$

2.3.2 Penggunaan Sinyal

2.3.2.1 Penentuan Fase Sinyal

Perhitungan akan dikerjakan untuk rencana fase sinyal yang lain, maka rencana fase sinyal harus dipilih sebagai alternatif permulaan untuk keperluan evaluasi.

Pengaturn dua fase dicoba untuk kejadian dasar, karena menghasilkan kapasitas yang lebih besar dan tundaan rata-rata lebih rendah daripada tipe fase sinyal lain dengan pengaturan fase yang biasa dengan pengaturan fase konvensional.

2.3.2.2 Waktu Antar Hijau dan Waktu Hilang

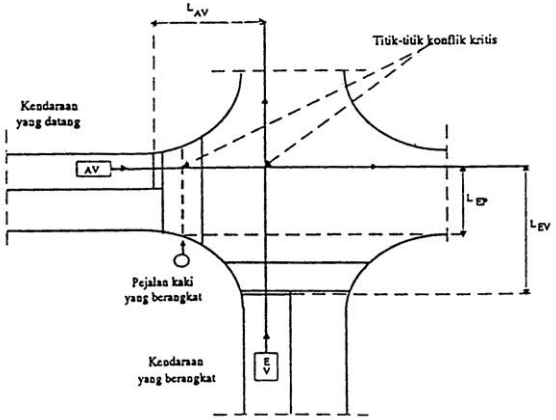
Pada analisa operasional dan perencanaan yang dilakukan untuk keperluan perancangan waktu antar hijau berikut (kuning + merah semua) dapat dianggap sebagai nilai normal.

Tabel 2.15 Nilai Normal Waktu Antar Hijau

Ukuran Simpang	Lebar jalan rata-rata	Nilai normal waktu antar hijau
Kecil	6 - 9 m	4 detik/fase
Sedang	10 - 14 m	5 detik/fase
Besar	≥15 m	≥6 detik/fase

Sumber : MKJI 1997

Prosedur untuk perhitungan rinci waktu merah semua yang dilakukan untuk pengosongan pada akhir setiap fase harus memberi kesempatan bagi kendaraan terakhir berangkat dari titik konflik sebelum kedatangan kendaraan yang datang pertama dari fase berikutnya pada titik yang sama.



Gambar 2.11 Titik Konflik dan Jarak Untuk Keberangkatan dan Kedatangan
Sumber : MKJI 1997

Titik konflik kritis pada masing-masing fase (i) adalah titik yang menghasilkan waktu merah semua terbesar.

$$\textit{Merah Semua} = \left[\frac{(LEV + IEV)}{VEV} - \frac{LAV}{VAV} \right]_{max} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (2.18)$$

Dimana

L_{EV}, L_{AV} = Jarak dari garis henti ke titik konflik masing-masing untuk kendaraan yang berangkat dan yang datang (m)

I_{EV} = Panjang kendaraan yang berangkat (m)

V_{EV}, V_{AV} = Kecepatan masing-masing untuk kendaraan yang berangkat dan yang datang (m/det).

Apabila periode merah semua untuk masing-masing akhir fase telah ditetapkan, waktu hilang (LTI) untuk simpang dapat dihitung sebagai jumlah dari waktu-waktu antar hijau :

LTI = Σ (**MERAH SEMUA + KUNING**)$_i$ = ΣIG_i …… **(2.19)**

Panjang waktu kuning pada sinyal lalu-lintas perkotaan di Indonesia biasanya adalah 3,0 detik.

2.3.2.3 Panjang Antrian

Menghitung jumlah antrian smp (NQ_1) yang tersisa dari fase hijau sebelumnya.

Untuk DS> 0,5:

$$NQ_1 = 0{,}25xCx\left((DS-1)+\sqrt{(DS-1)^2+\frac{8x(DS-0{,}5)}{C}}\right) \quad \text{..... (2.20)}$$

Untuk DS ≤ 0,5 : NQ_1=0

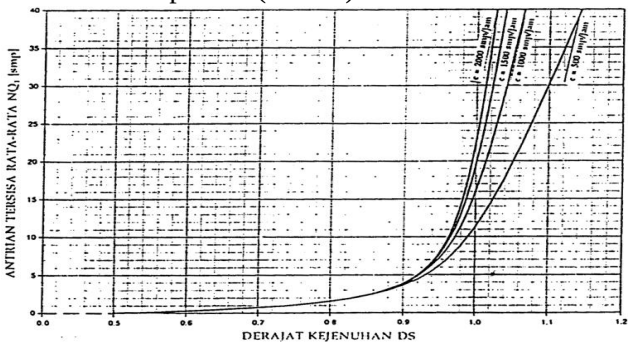
Dimana :

NQ_1 = Jumlah smp yang tersisa dari fase hijau sebelumnya

DS = Derajat kejenuhan

GR = Rasio hijau

C = Kapasitas (S xGR)



Gambar 2.12 Jumlah Kendaraan Antri (smp) yang Tersisa dari Fase Hijau Sederana (NQ_1)

Sumber : MKJI 1997

Menghitung jumlah antrian smp yang datang selama fase merah (NQ_2).

$$NQ_2 = cx\frac{1-GR}{1-GRxDS}x\frac{Q}{3600} \qquad \text{…...…… (2.21)}$$

Dimana :

NQ_2 = Jumlah smp yang datang selama fase merah
DS = Derajat kejenuhan
GR = Rasio hijau
c = Waktu siklus (det)
Q_{masuk} = Arus lalu-lintas pada tempat masuk di luar LTOR (smp/jam)

Jumlah kendaraan antri dan masukan hasilnya :

$$\mathbf{NQ = NQ_1 + NQ_2} \qquad \text{…… (2.22)}$$

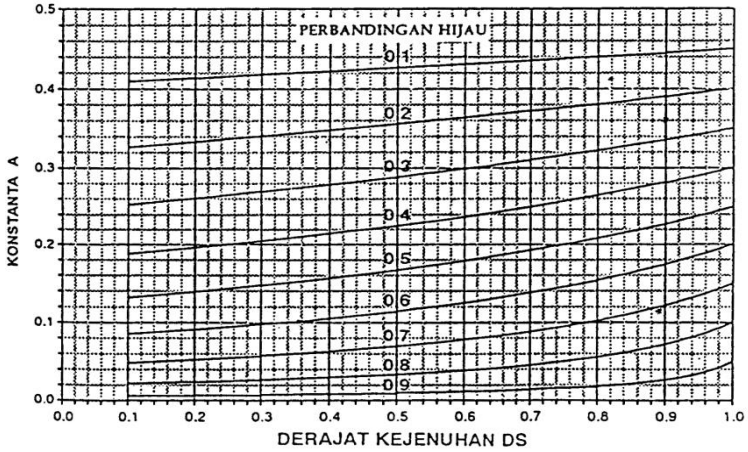
2.3.2.4 Tundaan

Menghitung Tundaan lalu-lintas rata-rata setiap pendekat (DT) akibat pengaruh timbal balik dengan gerakan-gerakan lainnya pada simpang sebagai berikut :

$$DT = cxA + \frac{NQ_1x3600}{C} \qquad \text{…….. (2.23)}$$

Dimana :

DT = Tundaan lalu-lintas rata-rata (det/smp)
c = Waktu siklus yang disesuaikan (det)
A = $\dfrac{0,5x(1-GR)^2}{(1-GRxDS)}$
GR = Rasio hijau (g/c)
DS = Derajat kejenuhan
NQ_1 = Jumlah smp yang tersisa dari fase hijau sebelumnya
C = Kapasitas (smp/jam)



Gambar 2.13 Penentuan Tundaan Lalu Lintas Rata-Rata (DT)
Sumber : MKJI 1997

2.3.3 Penentuan Waktu Sinyal

2.3.3.1 Tipe Pendekat

Memasukkan Identifikasi dari setiap pendekat. Jika gerakan lalu-lintas pada suatu pendekat diberangkatkan pada fase yang berbeda, harus dicatat pada baris terpisah dan diperlakukan sebagai pendekat-pendekat terpisah dalam perhitungan selanjutnya. Apabila suatu pendekat mempunyai nyala hijau pada dua fase, di mana pada keadaan tersebut, tipe lajur dapat berbeda untuk masing-masing fase, satu baris sebaiknya digunakan untuk mencatat data masing-masing fase, dan satu baris tambahan untuk memasukkan hasil gabungan untuk pendekat tersebut

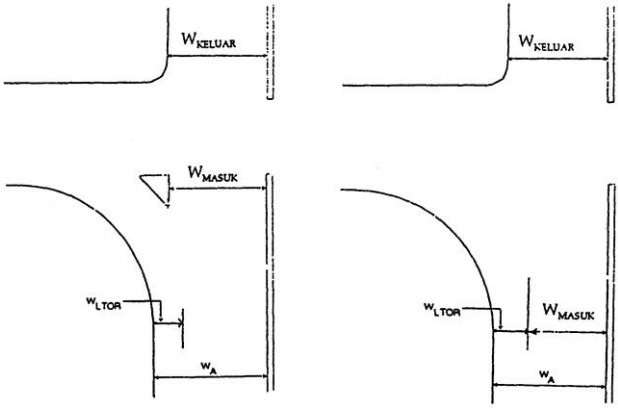
Masukkan nomor dari fase yang masing-masing pendekat atau gerakannya mempunyai nyala hijau.

Menentukan tipe dari setiap pendekat terlindung (P) atau terlawan (O).

2.3.3.2 Lebar Pendekat Efektif

Menentukan lebar efektif (W_e) dari setiap pendekat berdasarkan informasi tentang lebar pendekat (W_A) lebar masuk (W_{MASUK}) dan lebar keluar (W_{KELUAR}).

- Prosedur untuk pendekat tanpa belok kiri langsung (LTOR)
  Hanya untuk pendekat tipe P, jika $W_{KELUAR} < W_e \times (1 - P_{RT} - P_{LTOR})$, sebaiknya diberi nilai baru yang sama dengan W_{KELUAR} dan analisa penentuan waktu sinyal untuk pendekat ini dilakukan hanya untuk bagian lalu-lintas lurus saja.
- Prosedur untuk Pendekat dengan Belok Kiri Langsung (LTOR)
  Lebar efektif (W_E) dapat dihitung untuk pendekat dengan pulau lalu-lintas, penentuan lebar masuk (W_{MASUK}) sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 2.14 atau untuk pendekat tanpa pulau lalu-lintas yang ditunjukkan pada bagian kanan dari gambar. Pada keadaan terakhir $W_{MASUK} = W_A - W_{LTOR}$.



Gambar 2.14 Pendekat dengan dan Tanpa Pulau Lalu Lintas
Sumber : MKJI 1997

a. Jika $W_{LTOR} \geq 2m$

Langkah A.1

$$We = Min \begin{cases} W_A - W_{LTOR} \\ W_{MASUK} \end{cases}$$

Langkah A.2

$$W_{KELUAR} < We \times (1 - P_{RT})$$

b. Jika $W_{LTOR} < 2m$

Langkah B.1

$$W_e = Min \begin{cases} W_A \\ W_{MASUK} + W_{LTOR} \\ W_A (1 + P_{LTOR}) - W_{LTOR} \end{cases}$$

Langkah B.2

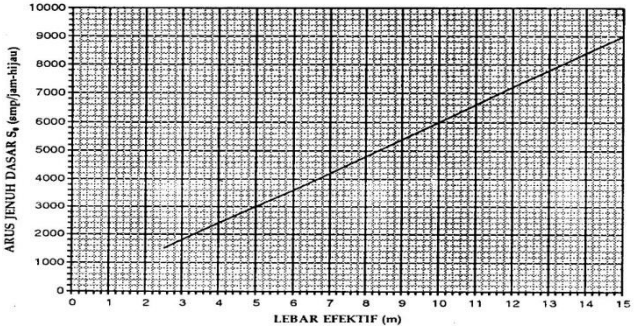
$W_{KELUAR} < W_e \times (1-P_{RT} - P_{LTOR})$.

2.3.3.3 Arus Jenuh Dasar

Menentukan Arus jenuh dasar (S_O) untuk setiap pendekat seperti diuraian dibawah :

Untuk pendekat tipe P (arus terlindung)

So = 600 x We smp/jam hijau ……..... (2.24)



Gambar 2.15 Arus Jenuh Dasar Untuk Pendekat Tipe P

Sumber : MKJI 1997

2.3.3.4 Faktor Penyesuaian

Faktor penyesuaian ukuran kota ditentukan dari Tabel 2.16 sebagai fungsi dari ukuran kota yang tercatat.

Tabel 2.16 Faktor Penyesuaian Ukuran (Fcs)

Penduduk kota (juta jiwa)	Faktor penyesuaian ukuran kota (FCS)
>3,0	1,05
1,0-3,0	1,00
0,5-1,0	0,94
0,1-,05	0,83
<0,1	0,82

Sumber : MKJI 1997

- Faktor Penyesuaian Hambatan Samping

  Ditentukan dari tabel 2.17 sebagai fungsi dari jenis lingkungan jalan, tingkat hambatan samping, dan rasio kendaraan tak bermotor.

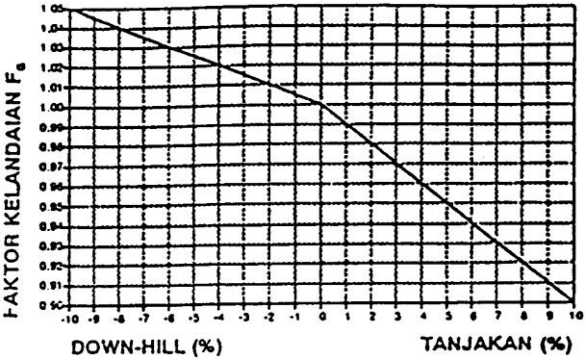
  Jika hambatan samping tidak diketahui, dapat dianggap sebagai tinggi agar tidak menilai kapasitas terlalu besar.

Tabel 2.17 Faktor Penyesuaian Untuk Tipe Lingkungan Jalan, Hambatan Samping dan Kendaraan Tak Bermotor (F_{SF})

Lingkungan Jalan	Hambatan Samping	Tipe fase	Rasio kendaraan tak bermotor					
			0	0.05	0.1	0.15	0.2	0.25
COM	Tinggi	O	0.93	0.88	0.84	0.79	0.74	0.7
		P	0.93	0.91	0.88	0.87	0.85	0.81
	Sedang	O	0.94	0.89	0.85	0.8	0.75	0.71
		P	0.94	0.92	0.89	0.88	0.86	0.82
	Rendah	O	0.95	0.9	0.86	0.81	0.76	0.72
		P	0.95	0.93	0.9	0.89	0.87	0.83
RES	Tinggi	O	0.96	0.91	0.86	0.81	0.78	0.72
		P	0.96	0.94	0.92	0.89	0.86	0.84
	Sedang	O	0.97	0.92	0.87	0.82	0.79	0.73
		P	0.97	0.95	0.93	0.9	0.87	0.85
	Rendah	O	0.98	0.93	0.88	0.83	0.8	0.74
		P	0.98	0.96	0.94	0.91	0.88	0.86
RA		O	1	0.95	0.9	0.85	0.8	0.75
		P	1	0.98	0.95	0.93	0.9	0.88

Sumber : MKJI 1997

- Faktor penyesuaian kelandaian ditentukan dari Gambar 2.16 sebagai fungsi dari kelandaian (GRAD).



Gambar 2.16 Faktor Penyesuaian Untuk Kelandaian (FG)
Sumber : MKJI 1997

- Faktor penyesuaian parkir

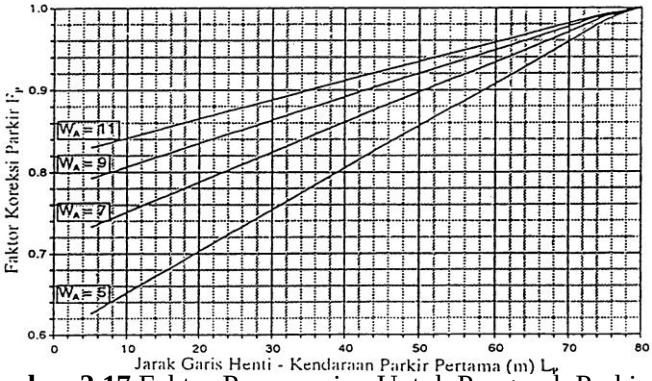
Ditentukan dari Gambar 2.17 Faktor Penyesuaian untuk pengaruh parkir dari lajur yang pendek (F_p) sebagai fungsi jarak dari garis henti sampai kendaraan yang diparkir pertama dan lebar pendekat (W_A). Kemudian masukkan hasilnya. Faktor ini dapat juga diterapkan untuk kasus-kasus dengan panjang lajur belok kiri terbatas.

F_P dapat juga dihitung dari rumus berikut, yang mencakup pengaruh panjang waktu hijau:

$$\mathbf{F_P = (L_P / 3 - (W_A - 2) \times (L_P / 3 - g) / W_A) / g} \quad \textbf{…… (2.25)}$$

Dimana:

L_P = Jarak antara garis henti dan kendaraan yang diparkir pertama (m) (atau panjang dari lajur pendek).
W_A = Lebar pendekat (m)
g = Waktu hijau pada pendekat (nilai normal 26 det)



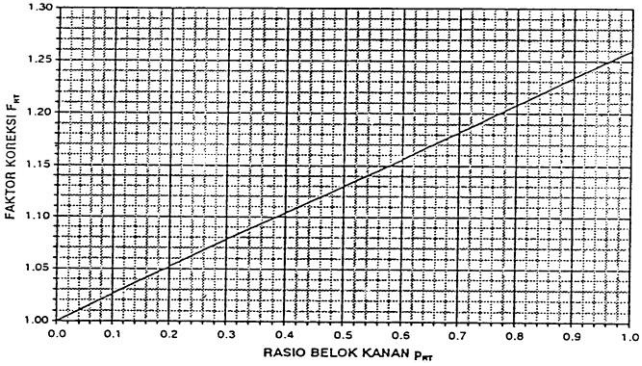
Gambar 2.17 Faktor Penyesuaian Untuk Pengaruh Parkir dan Lajur Belok Kiri yang Pendek

Sumber : MKJI 1997

- Menghitung faktor penyesuaian berikut untuk nilai arus jenuh dasar hanya untuk pendekat tipe P sebagai berikut:
  1. Faktor penyesuaian belok kanan (F_{RT})
     Ditetapkan sebagai fungsi dari rasio kendaraan belok kanan F_{RT} serta fungsi tersebut hanya digunakan untuk pendekat tipe P, tanpa median, jalan du arah, lebr efektif ditentukn oleh lebar masuk.

$$\mathbf{F_{RT} = 1{,}0 + P_{RT} \times 0{,}26} \qquad \textbf{……. (2.26)}$$

Atau didapatkan nilainya dari Gambar 2.18



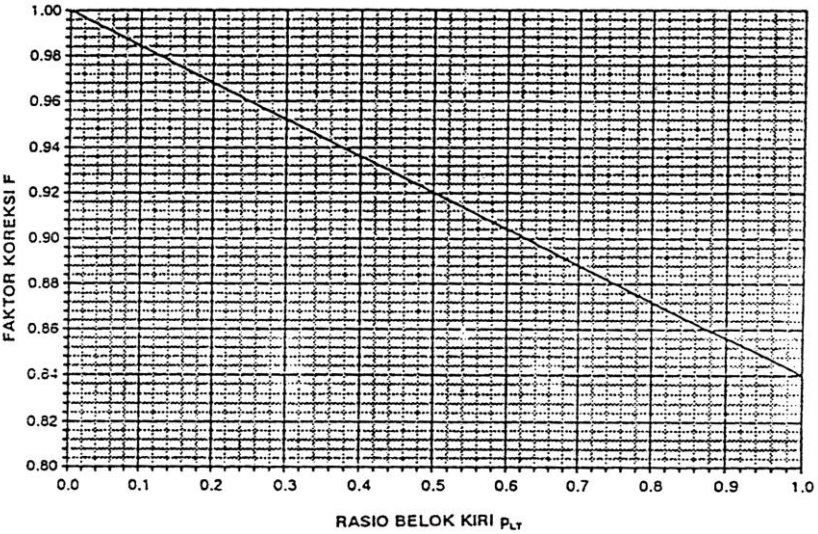
Gambar 2.18 Faktor Penyesuaian Untuk Belok Kanan (F_{RT})

Sumber : MKJI 1997

2. Faktor penyesuaian belok kiri (F_{LT})
   Ditentukan sebagai fungsi dari rasio belok kiri P_{LT}. Dan fungsi tersebut hanya digunakan untuk pendekat tipe P tanpa LTOR, lebar efektif ditentukan oleh lebar masuk.

$$\mathbf{F_{LT} = 1{,}0 - P_{LT} \times 0{,}16} \quad \text{…..…….. (2.27)}$$

Atau didapatkan nilainya dari Gambar 2.19



Gambar 2.19 Faktor Penyesuaian Untuk Pengaruh Belok Kiri (F_{LT})
Sumber : MKJI 1997

Menghitung nilai arus jenuh yang disesuaikan yaitu :

$$\mathbf{S = S_O \times F_{CS} \times F_{SF} \times F_G \times F_P \times F_{RT} \times F_{LT}} \text{ smp/jam hijau } \text{……. (2.28)}$$

2.3.3.5 Rasio Arus atau Rasio Arus Jenuh

Masukkan arus lalu-lintas masing-masing pendekat (Q) dengan memperhatikan :

Apabila LTOR harus dikeluarkan dari analisa hanya gerakan-gerakan lurus dan belok kanan saja yang dimasukkan dalam nilai Q.

Apabila We = W_{KELUAR} hanya gerakan lurus saja yang dimasukkan dalam nilai Q.

Apabila suatu pendekat mempunyai sinyal hijau dalam dua fase, yang satu untuk arus terlawan (O) dan yang lainnya arus terlindung (P), gabungan arus lalu-lintas sebaiknya dihitung sebagai smp rata-rata berbobot untuk kondisi terlawan dan terlindung dengan cara yang sama seperti pada perhitungan arus jenuh.

Menghitung Rasio Arus (FR) masing-masing pendekat :

$$\mathbf{FR = Q / S} \qquad \text{……..…. (2.29)}$$

Memberi tanda rasio arus kritis (FR_{CRIT}) (=tertinggi) pada masing-masing fase.

Menghitung rasio arus simpang (IFR) sebagai jumlah dari nilai-nilai FR yang dilingkari (=kritis).

$$\mathbf{FR = \Sigma\ (FR_{crit})} \qquad \text{…… (2.30)}$$

Menghitung Rasio Fase (IFR) masing-masing fase sebagai rasio antara FR_{CRIT} dan IFR.

$$\mathbf{PR = FR_{Crit} / IFR} \qquad \text{……..…… (2.31)}$$

2.3.3.6 Waktu Siklus dan Waktu Hijau

1. Waktu siklus sebelum penyesuaian

   Menghitung waktu siklus sebelum penyesuaian (C_{ua}) untuk pengendalian waktu tetap

$$C_{ua} = (1{,}5 \times LT1 + 5) / (1 - IFR) \quad \text{…… (2.32)}$$

Dimana:
C_{ua} = Waktu siklus sebelum penyesuaian sinyal (det)
LTI = Waktu hilang total per siklus (det)
IFR = Rasio arus simpang (FR_{CRIT})

2. Waktu Hijau
Menghitung waktu hijau (g) untuk masing-masing fase:

$$g_i = (C_{ua} - LTI) \times PR_i \quad \text{…… (2.33)}$$

Dimana:
g_i = Tampilan waktu hijau pada fase i (det)
C_{ua} = Waktu siklus sebelum penyesuaian (det)
LTI = Waktu hilang total per siklus
(bagian terbawah kolom 4)
PRi = Rasio fase $FR_{CRIT} / \Sigma (FR_{CRIT})$ (dari Kolom 20).

3. Waktu Siklus yang Disesuaikan
Menghitung waktu siklus yang di sesuaikan (c) berdasar pada waktu hijau yang diperoleh dan telah dibulatkan dan waktu hilang (LTI).

$$c = \Sigma g + LTI \quad \text{…… (2.34)}$$

2.3.4 Kapasitas

2.3.4.1 Kapasitas

Menghitung kapasitas masing-masing pendekat :

$$C = S \times g/c \quad \text{……..… (2.35)}$$

Menghitung derajat kejenuhan masing-masing pendekat.

$$DS = Q / C \quad \text{……..… (2.36)}$$

2.3.4.2 Keperluan Untuk Perubahan

- **Penambahan lebar pendekat**

  Jika mungkin untuk menambah lebar pendekat, pengaruh terbaik dari tindakan seperti ini akan diperoleh jika pelebaran dilakukan pada pendekat-pendekat dengan nilai FR kritis tertinggi.

- **Perubahan Fase Sinyal**

  Jika pendekat dengan arus berangkat terlawan (tipe O) dan rasio belok kanan (P_{RT}) tinggi menunjukkan nilai FR kritis yang tinggi (FR > 0,8), suatu rencana fase alternatif dengan fase terpisah untuk lalu-lintas belok kanan mungkin akan sesuai. Menerapkan fase terpisah untuk lau lintas belok kanan mungkin harus disertai dengan tindakan pelebaran.

  Simpang dapat beroperasi dalam 4 fase, asalkan gerakan-gerakan belok kanan tidak terlalu tinggi (< 200 smp/jam).

- **Pelarangan gerakan belok-kanan**

  Pelanggaran bagi satu atau lebih gerakan belok kanan biasanya menaikkan kapasitas. Meskipun sering terjadi, perancangan manajemen lalu-lintas yang tepat, perlu untuk memastikan agar perjalanan oleh gerakan belok kanan yang akan dilarang tersebut dapat diselesaikan tanpa jalan pengalih yang terlalu panjang dan mengganggu simpang yang berdekatan.

2.3.5 Perilaku Lalu Lintas

2.3.5.1 Persiapan

- Mengisi informasi-informasi yang diperlukan ke judul.
- Memasukkan kode pendekat. Untuk pendekat dengan keberangkatan lebih dari satu fase hanya satu baris untuk gabungan fase yang dimasukkan.
- Memasukkan arus lalu-lintas (Q,smp/jam) pendekat.
- Memasukkan kapasitas (C,smp/jam) masing-masing pendekat.

- Memasukkan derajat kejenuhan (DS) masing-masing pendekat.
- Menghitung rasio hijau (GR = g/c) masing-masing pendekat dari hasil penyesuaian.
- Memasukkan arus total dari seluruh gerakan LTOR dalam smp/jam yang diperoleh sebagai jumlah dari seluruh gerakan LTOR.
- Masukkan dalam kotak di bawah kolom 2, perbedaan antara arus masuk dan keluar pendekat yang lebar keluarnya telah menentukan lebar efektif pendekat.

2.3.5.2 Panjang antrian

Menghitung jumlah antrian smp yang tersisa dari fase hijau sebelumnya.

Untuk DS> 0,5:

$$NQ_1 = 0{,}25 x C x \left((DS-1) + \sqrt{(DS-1)^2 + \frac{8x(DS-0{,}5)}{C}} \right) \text{ ……. (2.37)}$$

Untuk DS ≤ 0,5 : $NQ_1 = 0$

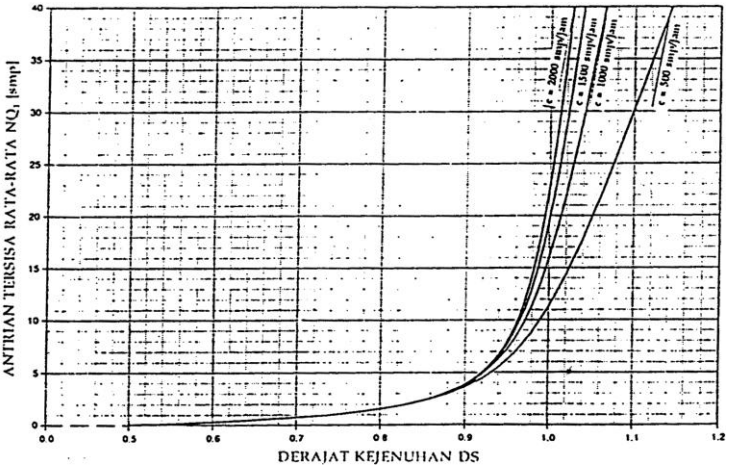
Dimana :

NQ_1 = Jumlah smp yang tersisa dari fase hijau sebelumnya

DS = Derajat kejenuhan

GR = Rasio hijau

C = Kapasitas (SxGR)



Gambar 2.20 Jumlah Kendaraan Antri (smp) yang Tersisa dari Fase Hijau Sebelumnya
Sumber : MKJI 1997

Menghitung jumlah antrian smp yang datang selama fase merah (NQ_2).

$$NQ_2 = cx\frac{1-GR}{1-GRxDS}x\frac{Q}{3600} \quad \text{…… (2.38)}$$

Dimana:

NQ_2 = Jumlah smp yang datang selama fase merah
DS = Derajat kejenuhan
GR = Rasio hijau
C = Waktu siklus (det)
Q_{masuk} = Arus lalu-lintas pada tempat masuk di luar LTOR (smp/jam)

Jumlah kendaraan antri dan masukkan hasilnya :

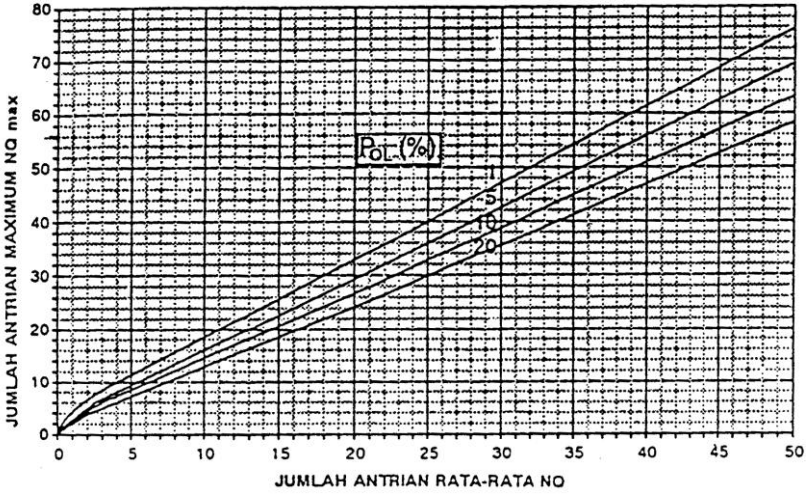
$$\mathbf{NQ = NQ_1 + NQ_2} \quad \text{…….. (2.39)}$$

Menggunakan Gambar 2.21 untuk menyesuaikan NQ dalam hal peluang yang diinginkan untuk terjadinya pembebanan lebih (P_{OL}). Untuk perancangan dan perencanaan disarankan $P_{OL} \leq 5\%$, untuk operasi suatu nilai P_{OL} = 5-10% mungkin bisa diterima.

Hitung panjang antrian (QL) :

$$QL = \frac{NQ_{MAX} x 20}{W_{MASUK}} \quad \text{……..……. (2.40)}$$

PELUANG UNTUK PEMBEBANAN LEBIH P_{OL}



Gambar 2.21 Perhitungan Jumlah Antrian (NQ_{MAX}) Dalam smp
Sumber : MKJI 1997

2.3.5.3 Kendaraan Terhenti

1. Menghitung angka henti (NS) masing-masing pendekat yang didefinisikan sebagai jumlah rata-rata berhenti per smp, dengan rumus :

$$NS = 0{,}9\,\frac{NQ}{Qxc}\,x3600 \qquad \text{…… (2.41)}$$

Dimana:

c = Waktu siklus (det)

Q = Arus lalu-lintas (smp/jam)

2. Menghitung jumlah kendaraan terhenti (N_{SV}) masing-masing pendekat.

$$\mathbf{N_{SV} = Q \times NS\ (smp/jam)} \qquad \text{……. (2.42)}$$

3. Menghitung angka henti seluruh simpang dengan cara membagi jumlah kendaraan terhenti pada seluruh pendekat dengan arus simpang total Q dalam kend/jam.

$$NS_{TOT} = \frac{\Sigma N_{SV}}{Q_{TOT}} \qquad \text{…… (2.43)}$$

2.3.5.4 Tundaan

1. Hitung Tundaan lalu-lintas rata-rata setiap pendekat (DT) akibat pengaruh timbal balik dengan gerakan-gerakan lainnya pada simpang sebagai berikut :

$$DT = cxA + \frac{NQ_1x3600}{C} \qquad \text{…… (2.44)}$$

Dimana :

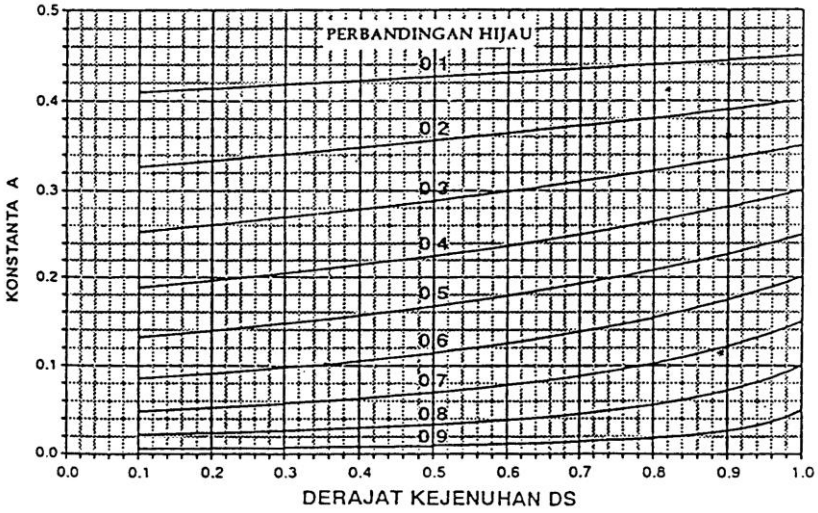
DT = Tundaan lalu-lintas rata-rata (det/smp)

c = Waktu siklus yang disesuaikan (det)

$$A = \frac{0{,}5x(1-GR)^2}{(1-GRxDS)}$$

GR = Rasio hijau (g/c)

DS = Derajat kejenuhan
NQ_1 = Jumlah smp yang tersisa dari fase hijau sebelumnya
C = Kapasitas (smp/jam)



Gambar 2.22 Penetapan Tundaan Lalu Lintas Rata-Rata (DT)
Sumber : MKJI 1997

2. Menentukan tundaan geometri rata-rata masing-masing pendekat (DG) akibat perlambatan dan percepatan ketika menunggu giliran pada suatu simpang dan/atau ketika dihentikan oleh lampu merah:

$$\mathbf{DGj = (1\text{-}P_{SV}) \times P_T \times 6 + (P_{SV} \times 4)} \quad \text{..... (2.45)}$$

Dimana:

DGj = Tundaan geometri rata-rata untuk pendekat j (det/smp)

P_{SV} = Rasio kendaraan terhenti pada pendekat = Min (NS,1)

P_T = Rasio Kendaraan berbelok pada pendekat dari Formulir SIG-IV

3. Menghitung tundaan geometrik gerakan lalu-lintas dengan belok kiri langsung (LTOR).
4. Menghitung tundaan rata-rata (det/smp).
5. Menghitung tundaan total dalam detik dengan mengalikan tundaan rata-rata dengan arus lalu lintas.
6. Menghitung tundaan rata-rata untuk seluruh simpang (D_1).

$$DI = \frac{\Sigma(Q - Dj)}{Q_{TOT}} \quad \text{..... (2.46)}$$

7. Tundaan rata-rata dapat digunakan sebagai indikator tingkat pelayanan dari masing-masing pendekat demikian juga dari suatu simpang secara keseluruhan.

2.4 LEVEL OF SERVICE (LOS)

Pada umumnya tujuan dari adanya tingkat pelayanan adalah untuk melayani seluruh kebutuhan lalu lintas (*demand*) dengan sebaik mungkin. Baiknya pelayanan dapat dinyatakan dalam tingkat pelayanan (*Level Of Service*).

Level Of Service (LOS) merupakan ukuran kualitas sebagai rangkaian dari beberapa faktor yang mencakup kecepatan kendaraan dan waktu pejalanan, interupsi lalu lintas, kebebasan untuk manuver, keamanan, kenyamanan mengemudi, dan ongkos operasi (operation cost), sehingga LOS sebagai tolak ukur kualitas suatu kondisi lain lintas, maka volume pelayanan harus kurang dari kapasitas jalan itu sendiri. LOS yang tinggi didapatkan apabila *cycle time*-nya pendek, sebab *cycle time* yang

pendek akan menghasilkan delay yang kecil. Dalam klasifikasi pelayanannya LOS dibagi menjadi 6 tingkatan yaitu :

1. **Tingkat Pelayanan A.**
   a. Arus lalu lintas bebas tanpa hambatan
   b. Volume kepadatan lalu lintas rendah.
   c. Kecepatan kendaraan ditentukan oleh pengemudi
2. **Tingkat Pelayanan B.**
   a. Arus lalu lintas stabil.
   b. Kecepatan mulai dipengaruhi oleh keadaan lalu lintas, tetapi tetap dapat dipilih sesuai kehendak pengemudi
3. **Tingkat Pelayanan C.**
   a. Arus lalu lintas stabil
   b. Kecepatan perjalanan dan kebebasan bergerak sudah dipengaruhi oleh besarnya volume lalu lintas sehingga pegemudi tidak dapat lagi memilih kecepatan yang diinginkan
4. **Tingkat Pelayanan D.**
   a. Arus lalu lintas mulai memasuki arus tidak stabil
   b. Perubahan volume lalu lintas sangat mempengaruhi besarnya kecepatan perjalanan
5. **Tingkat Pelayanan E.**
   a. Arus lalu lintas sudah tidak stabil
   b. Volume kira-kira sama dengan kapasitas
   c. Sering terjadi kemacetan
6. **Tingkat Pelayanan F.**
   a. Arus lalu lintas tertahan pada kecepatan rendah
   b. Sering terjadi kemacetan total. .
   c. Arus lalu lintas rendah

Tingkat tundaan dapat digunakan sebagai indikator tingkat pelayanan, baik untuk setiap pendekat maupun seluruh persimpangan. Kaitan antara tingkat pelayanan dan lamanya tundaan adalah sebagai berikut :

Tabel 2.18 Tundaan Berhenti Pada Berbagai Tingkat Pelayanan (LOS)

Tingkat Pelayanan	Tundaan (det/smp)	Keterangan
A	<5	Baik Sekali
B	5,1 - 15	Baik
C	15,1 - 25	Sedang
D	25,1 - 40	Kurang
E	40,1 - 60	Buruk
F	> 60	Buruk Sekali

Sumber : US-HCM,1994

2.5 Analisa Regresi

Analisa regresi iini dilakukan untuk memprediksikan jumlah kendaraan di tahun yang akan datang karena diperkirkan kendaraan setiap tahun kan bertambah. Dalam menentukan pertumbuhan kendaraan di ruas jalan jika menggunakan regresi minimal data volume yang harus didapatlan dalam minimal 3 tahun terakhir.

2.5.1 Model Analisa Regresi Linier Sederhana

Analisa regresi linier adalah metode statistic yang dapat digunakan untuk mempelajari hubungan antar sifat permasalahan yang sedang diselidiki. Analisa linier dapat memodelkan hubungan antara 2 perubahanatatu lebih. Pada model ini terdapat peubah tidak bebs (y) yang mempunyai hubungan fungsional dengan 1 atau lebih peubah bebas (Xi). Dalam kasus yang paling sederhana, hubungan secara umum dapatdinyatakan dalam persamaan sebagai berikut :

$$\mathbf{Y' = a + Bx} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (2.47)$$

Dimana :

Y' = Persamaan yang dihasilkan (nilai yang diprediksikan)
x = Tahun yang dicari
a = Konstanta (nilai Y' apabila x = 0)
B = Koefisien regresi (nilai peningkatan jika bernilai positif ataupun penurunan jika bernilai negative).

Parameter a dan b dapat diperkirakan dengan menggunakan metode kuadrat terkecil yang meminimumkan total kudratis residual antara hasil model dengan hasil pengamatan. Nilai parameter a dan b bisa didapatkan dari persamaan sebagai berikut :

$$\mathbf{b} = \frac{\boldsymbol{n} * \sum \boldsymbol{xy} - (\sum \boldsymbol{x}) - (\sum \boldsymbol{y})}{\boldsymbol{n} * \sum \boldsymbol{x^2} - (\sum \boldsymbol{x^2})} \quad \textbf{…….…… (2.48)}$$

$$r = \frac{n * \sum xy - (\sum x * \sum y)}{\left[\sqrt{((n * \sum x^2) - (\sum x^2) * (n * \sum y^2 - (\sum y^2))}\right]} \quad \textbf{……..… (2.49)}$$

$$\mathbf{a} = \frac{(\sum \boldsymbol{y})\,(\sum \boldsymbol{x^2}) - (\sum \boldsymbol{x})\,(\sum \boldsymbol{xy})}{\boldsymbol{n} * \sum \boldsymbol{x^2} - (\sum \boldsymbol{x^2})} \quad \textbf{……. (2.50)}$$

Dimana :

a, b = Koefisien regresi
n = Jumlah data pengamatan
x = Variabel bebas
y = Variabel tak bebas

Nilai r yang didapatkan nantinya antara -1 hingga 1, apabila didapat nilai r = 1 atau
r = -1 maka hubungan antara x dan y sangat kuat, atau dapat menggunakan persamaan yang ada diatas. Dan apabila harga r = 0 maka persamaan tersebut tidak layak.

Multiple R (R majemuk) merupakan suatu ukuran yang mengatur tentang tingkat (keeratan) hubungan linier antara variable terikat dengan seluruh variable bebas secara bersamaan. Pada kasus dua variable (satu variable dan satu variable bebas), besaran r (bias dituliskan dengan huruf kecil untuk dua variable) dapat bernilai positif maupun negative (antara -1 s/d 1), dan untuk lebih dari dua variable besaran r yang lebih besar (+ atau -) menunjukkan hubungan yang kuat.

R square (R2) sering disebut juga dengan koefisien determinasi, yang merupakan pengukuran kebaikan yang sesuai dengan persamaan regresi, dimana memberikn proporsi atau prosentase variasi total dalam variable terikat.

Variable bebas. Nilai R2 terletak antara 0 – 1, dan kecocokan modelnya dikatakan lebih baik apabila R2 semakin mendekati 1. (Uraian lebih lanjut dapat dilihat pada pembahasan dibawah).

Untuk melihat seberapa kuat hubungan antara kedua variable dan untuk melihat besar variable (Y) yang dipengaruhi oleh variable (X) dapat dilihat pada Tabel 2.19 berikut :

Tabel 2.19 Interpolasi Nilai R

R	**Interprestasi**
0	Tidak Berkorelasi
0.01 – 0.20	Sangat Rendah
0.21 – 0.40	Rendah
0.41 – 0.60	Agak Rendah
0.61 – 0.80	Cukup
0.81 – 0.99	Tinggi
1	Sangat Tinggi

Sumber : Hartono, M. Pd Statistic untuk Penelitian

2.5.2 Faktor Pertumbuhan

Dengan mengetahui besarnya factor pertumbuhan kendaraan yang mencerminkan kondisi lalu lintas pada tahun rencana dapat dihitung sehingg desain yang direncanakan dapat diketahui apakan masih memungkinkan menampung volume kendaraan yang semakin bertambah tiap tahun.

Bentuk umum dari persamaan perhitungan factor pertumbuhan lalu lintas dapat dituliskan sebagai berikut :

$$\mathbf{i = (y_2 - y_1)/y_1 \times 100\% \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ (2.50)}$$

Dimana :

i = Kenaikan kendaraan dalam 1 tahun

y_1 = Jumlah kendaraan/tahun pertama

y_2 = Jumlah kendaraan/tahun kedua

BAB III
METODOLOGI

3.1 Tujuan Metodologi

Tujuan dari metodologi adalah untuk mempermudah pelaksanaan dalam mengerjakan Tugas Akhir Terapan, guna memperoleh pemecahan masalah sesuai dengan maksud dan tujuan yang telah ditetapkan melalui prosedur kerja yang sistematis, teratur, tertib. Sehingga dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah.

3.2 Metodologi yang Digunakan

Metodologi yang digunakan untuk penyusunan Tugas Akhir Terapan ini meliputi :

1. Persiapan administrasi

   Pekerjaan administrasi meliputi :

   a. Mengurus surat-surat perijinan yang diperlukan misal : surat pengantar dari Kaprodi Diploma III Teknik Sipil ITS untuk pengambilan data di lapangan ataupun kantor.
   b. Mencari informasi sekaligus meminta data-data kepada instansi yang terkait, antara lain: Dinas Perhubungaan Kota Surabaya dan Kantor Badan Pusat Statistik Kota Surabaya.
   c. Mencari, mengumpulkan, dan mempelajari segala bentuk kegiatan yang dapat mendukung dalam penyusunan Tugas Akhir Terapan.

2. Pengumpulan data

   Pengumpulan data ini diperoleh dari survey langsung di lapangan dan dari instansi terkait. Data-data yang dimaksudkan adalah data primer dan data sekunder.

   1. Data Primer

   a. Data geometrik lalu lintas

      Data geometrik diperoleh dari pengukuran lapangan yang meliputi data lebar pendekat dan data bahu jalan.

b. Data arus lalu lintas

Data arus lalu lintas adalah data arus kendaraan tiap-tiap pendekat yang dibagi dalam 3 arus, yaitu:

- Arus kendaraan lurus (ST)
- Arus kendaraan belok kanan (RT), dan
- Arus kendaraan belok kiri mengikuti traffic light (LT) atau belok kiri langsung (LTOR)

Masing-masing pendekat terdapat beberapa jenis kendaraan yang disurvey, yaitu:

- Sepeda motor (MC)
- Kendaraan ringan (LV)
- Kendaraan berat (HV)
- Kendaraan tak bermotor (UM)

➢ Metode Survey

Adapun metode survey yang akan dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Survey dilakukan selama 3 periode jam puncak selama 2 hari (*weekday* dan *weekend*). Setelah melakukan survey pendahuluan, didapatkan pelaksanaan survey volume lalu lintas untuk hari kerja yaitu hari Selasa, 17 Januari 2017, sedangkan untuk hari libur yaitu hari Sabtu, 21 Januari 2017.
2. Survey volume lalu lintas dilakuan selama 3 periode jam puncak. Untuk puncak pagi adalah jam 06.00 s/d 09.00, puncak siang adalah jam 11.00 s/d 14.00, puncak sore adalah jam 16.00 s/d 19.00.
3. Jumlah Surveyor untuk setiap *U-Turn* yaitu 2 orang. *U-Turn* yang ditinjau antara lain *U-Turn* Jl. Rungkut Tengah dan *U-Turn* Jl. Rungkut Industri Kidul. Terdapat 2 pergerakan untuk survey *traffic counting U-Turn*, jadi surveyor yang dibutuhkan sebanyak 4 orang.
4. Survey volume kendaraan dilakukan dengan cara menggunakan video. Pada persimpangan Jl.

Rungkut Kidul – Jl. Zamhuri – Jl. Rungkut Tengah – Jl. Rungkut Industri Kidul terdapat 4 pos kamera untuk survey *traffic counting* simpang.

c. Data Kondisi Lingkungan
Data kondisi lingkungan yang merupakan daerah di sekitar persimpangan, dimana lingkungn tersebut dapat mempengaruhi tingkat hambatan samping.

2. Data Sekunder

Data sekunder bersumber dari BPS dan DISHUB kota Surabaya, data yg didapat adalah:

a. Data jumlah pertumbuhan kendaraan kota Surabaya
b. Data jumlah pertumbuhan penduduk kota Surabaya
c. Data tata guna lahan di sekitar persimpangan Jl. Rungkut Kidul – Jl. Zamhuri – Jl. Rungkut Tengah – Jl. Rungkut Industri Kidul.

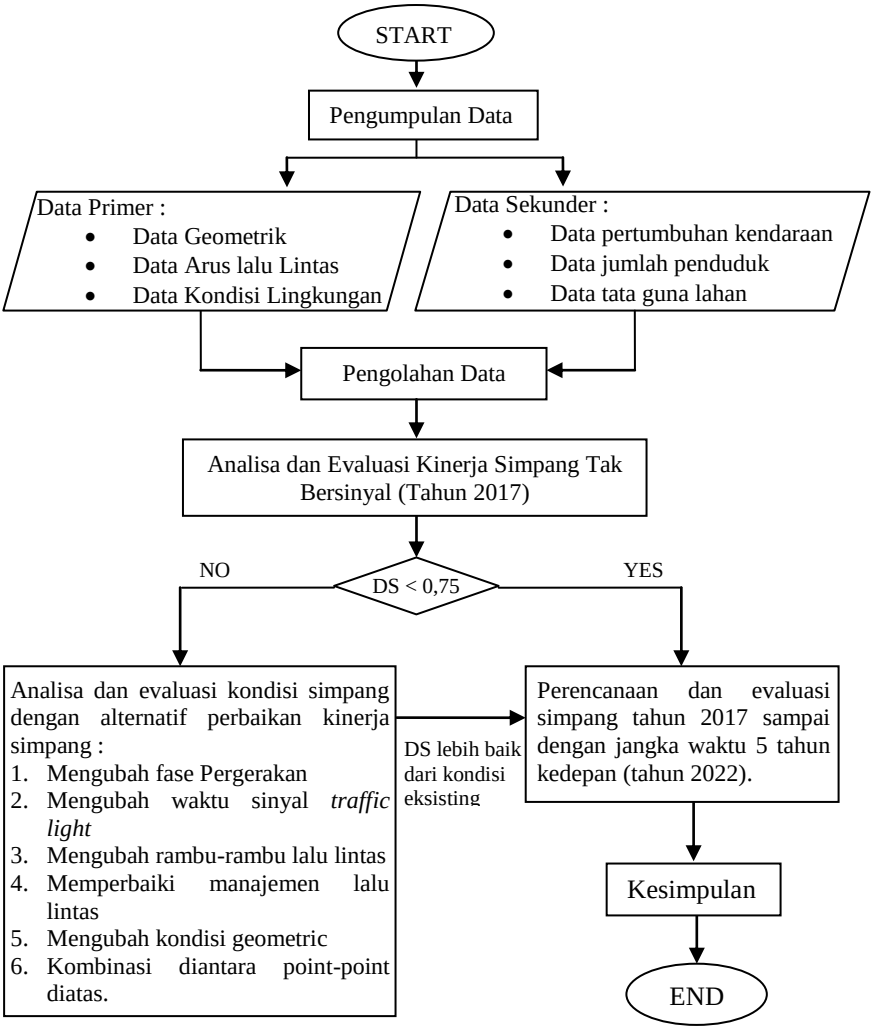
3. Berdasarkan data - data yang diperoleh maka dapat dilakukan perhitungan kapasitas (C), tundaan (D), dan derajat kejenuhan (DS) maupun faktor perilaku yang berpengaruh terhadap kondisi lalu lintas persimpangan.

4. Selanjutnya dilakukan perbaikan kinerja simpang kondisi eksisting yang berupa tak bersinyal dengan melakukan beberapa alternatif evaluasi, yaitu:
   a. Memperbaiki waktu sinyal traffic light
   b. Memperbaiki manajemen lalu lintas
   c. Mengubah fase pergerakan arus lalu lintas
   d. Memperbaiki rambu lalu lintas
   e. Mengubah kondisi geometrik jalan
   f. Kombinasi dari point-point diatas.

5. Mengevaluasi kinerja perbaikan simpang kondisi eksisting (tahun 2017) hingga jangka waktu 5 tahun kedepan (tahun 2022).

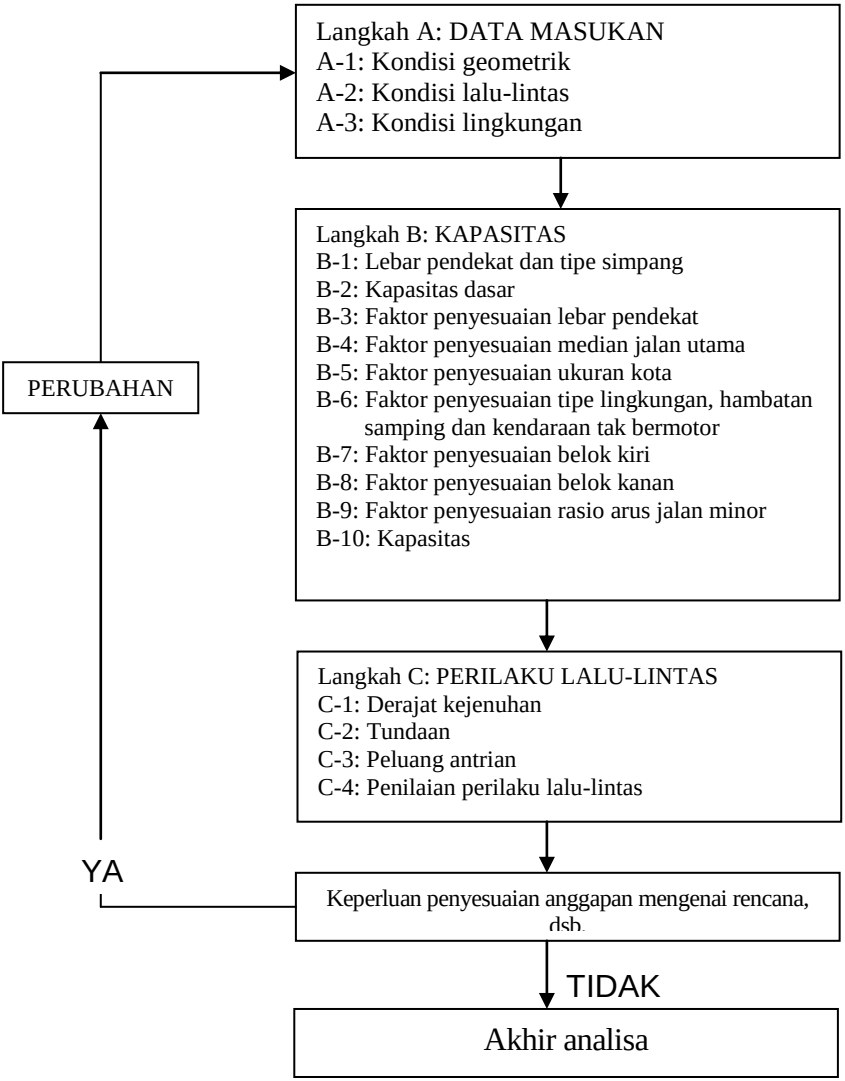
6. Dengan selesainya analisa dan evaluasi persimpangan Jl. Rungkut Kidul – Jl. Zamhuri – Jl. Rungkut Tengah – Jl. Rungkut Industri Kidul, maka dapat disimpulkan proses pengerjaan tugas akhir ini telah selesai.

3.3 Diagram Alir
3.3.1. Pelaksanaan Tugas Akhir



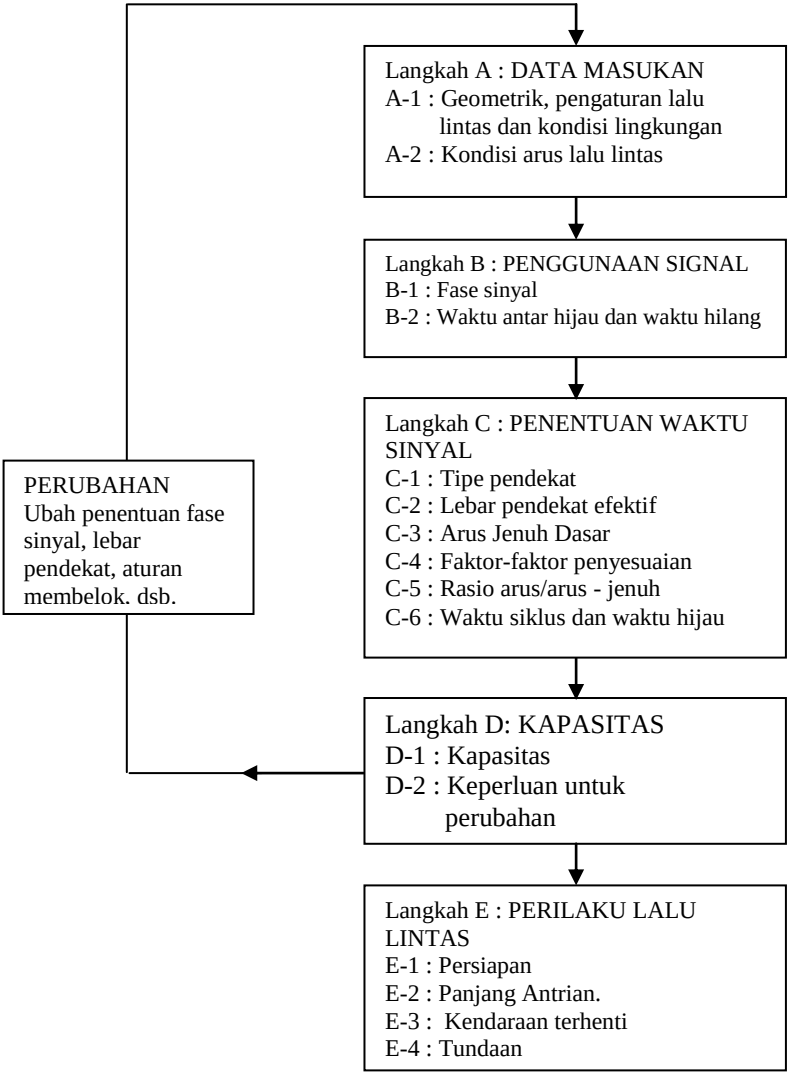
Gambar 3.1 Diagram Alir Pelaksanaan Tugas Akhir

3.3.2 Analisa Simpang Tak Bersinyal



Gambar 3.2 Diagram Alir Analisa Simpang Tak Bersinyal
(Sumber : MKJI 1997)

3.3.3 Analisa Simpang Bersinyal



Gambar 3.3 Diagram Alir Analisa Simpang Bersinyal
(Sumber : MKJI 1997)

Halaman ini sengaja dikosongan

BAB IV
PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

4.1 Pengumpulan Data

4.1.1 Data Primer

Data primer adalah data yang didapatkan dari pengamatan langsung di lapangan dengan melakuakn kegiatan survey. Data-data yang diperoleh antara lain :

4.1.1.1 Data Geometrik Simpang

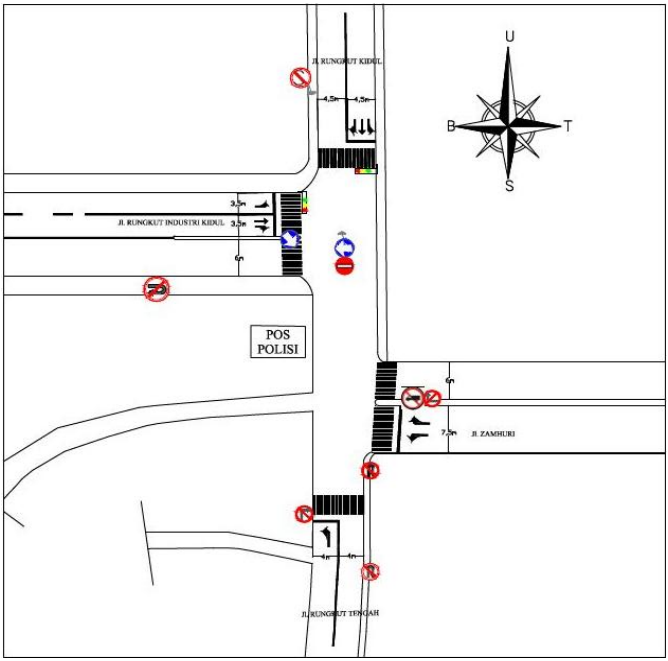
Hasil survey geometrik pada simpang tak bersinyal Jl. Rungkut Kidul – Jl. Zamhuri – Jl. Rungkut Tengah – Jl. Rungkut Industri Kidul dapat diuraikan sebagai berikut :

a. Pendekat Utara Jl. Rungkut Kidul
   - Lebar Pendekat : 9 m
   - Lebar Masuk : 4,5 m
   - Lebar Keluar : 6 m

b. Pendekat Selatan Jl. Rungkut Tengah
   - Lebar Pendekat : 8 m
   - Lebar Masuk : 4 m
   - Lebar Keluar : 6 m

c. Pendekat Timur Jl. Zamhuri
   - Lebar Pendekat : 7,5 m
   - Lebar Masuk : 7,5 m
   - Lebar Keluar : 6 m

d. Pendekat Barat Jl. Rungkut Industri Kidul
   - Lebar Pendekat : 7 m
   - Lebar Masuk : 7 m
   - Lebar Keluar : 6 m



Gambar 4.1 Kondisi Geometrik Simpang Tak Bersinyal

4.1.1.2 Kondisi Eksisting Persimpangan

Persimpangan Jl. Rungkut Kidul – Jl. Zamhuri – Jl. Rungkut Tengah – Jl. Rungkut Industri Kidul Surabaya pada saat ini dikategorikan sebagai daerah komersial (pertokoan, perkantoran) dan permukiman. Pada pendekat utara Jl. Rungkut Kidul dan pendekat selatan Jl. Rungkut Tengah merupakan pertokoan dan pemukiman warga. Pada pendekat barat Jl. Rungkut Industri Kidul merupakan akses jalan menuju daerah kawasan industry. Sedangkan pendekat timur Jl. Zamhuri terdapat pelebaran jalan menggunakan box culvert yang dapat menimbulkan meningkatnya volume kendaraan di daerah persimpangan tersebut.

4.1.1.3 Kondisi Tata Guna Lahan Area Persimpangan

Kondisi tata guna lahan sekitar area persimpangan seperti pada **Gambar 4.2**

Gambar 4.2 Tata Guna Lahan Lokasi Persimpangan

4.1.1.4 Median

Pada persimpangan Jl. Rungkut Kidul – Jl. Zamhuri – Jl. Rungkut Tengah – Jl. Rungkut Industri Kidul terdapat median hanya pada pendekat Jl. Zamhuri berukuran 1 m dan pendekat Jl. Rungkut Industri Kidul berukuran 0,5 m.

4.1.1.5 Tipe Lingkungan Jalan

Pada persimpangan Jl. Rungkut Kidul – Jl. Zamhuri – Jl. Rungkut Tengah – Jl. Rungkut Industri Kidul didapat :

a. Pendekat Utara Jl. Rungkut Kidul :
   Daerah Pemukiman (RES) + Daerah Perdagangan dan Jasa (COM).

b. Pendekat Selatan Jl. Rungkut Tengah :
   Daerah Pemukiman (RES) + Daerah Perdagangan dan Jasa (COM).
c. Pendekat Timur Jl. Zamhuri :
   Daerah Pemukiman (RES) + Daerah Perdagangan dan Jasa (COM).
d. Pendekat Barat Jl. Rungkut Industri Kidul :
   Daerah Pemukiman (RES) + Daerah Perdagangan dan Jasa (COM).

4.1.1.6 Hambatan Samping

Pada persimpangan Jl. Rungkut Kidul – Jl. Zamhuri – Jl. Rungkut Tengah – Jl. Rungkut Industri Kidul terdapat hambatan samping pada setiap pendekat, yaitu :

a. Pendekat Utara Jl. Rungkut Kidul : Tinggi
b. Pendekat Selatan Jl. Rungkut Tengah : Tinggi
c. Pendekat Timur Jl. Zamhuri : Sedang
d. Pendekat Barat Jl. Rungkut Industri Kidul : Tinggi

4.1.1.7 Data Volume Kendaraan pada Simpang pada Jam Puncak

Data-data volume kendaraan merupakan informasi dasar yang dibutuhkan untuk analisa eksisting dan perencanaan alternative perbaikan simpang. Survey dilakukan pada hari kerja (Selasa, 17 Januari 2017) dan hari libur (Sabtu, 21 Januari 2017) dengan 3 periode jam puncak yaitu puncak pagi (06.00 – 09.00), puncak siang (11.00 – 14.00), dan puncak sore (16.00 – 19.00). Rekapitulasi Data Volume Kendaraan dapat dilihat pada ***Lampiran***.

4.1.2 Data Sekunder

Data sekunder diperoleh berdasarkan informasi dari pihak - pihak yang terkait. Data-data yang diperoleh antara lain :

4.1.2.1 Data Jumlah Kendaraan Terdaftar di Surabaya

Pertumbuhan lalu lintas dianggap sebanding dengan pertumbuhan kendaraan, dengan demikian dapat diartikan pertumbuhan lalu lintas dapat diestimasi dengan pertambahan jumlah kendaraan. Data Jumlah Kendaraan terdaftar di Surabaya tercatat dalam **Tabel 4.1** dibawah ini :

Tabel 4.1 Data Jumlah Kendaraan Terdaftar di Surabaya

Tahun	Mobil	Truk	Sepeda Motor
	LV	HV	MC
2009	1129870	264277	89124
2010	1213457	279116	91880
2011	1274660	275930	94622
2012	1402190	294780	103445
2013	1482115	311582	109342
2014	1566595	329343	115574
2015	1655891	348115	122162

Sumber : Badan Pusat Statistik Kota Surabaya, 2016

Data Jumlah Kendaraan diatas merupakan data sekunder yang digunaan untuk mencari nilai prosentase pertumbuhan kendaaraan pada tiap tahunnya, kemudian hasil prosentase dikalikan dengan volume kendaraan dari hasil survey lapangan yang merupakan data primer.

4.1.2.2 Data Jumlah Penduduk di Surabaya

Data jumlah penduduk digunakan untuk menentukan factor penyesuaian ukuran kota. Data jumlah penduduk Kota Surabaya dapat dilihat dalam **Tabel 4.2** dibawah ini :

Tabel 4.2 Pertumbuhan Penduduk Kota Surabaya

Tahun	Jml. Penduduk
2012	2765487
2013	3200454
2014	2853661
2015	2943528
2016	3016653
Jumlah	14779783

Sumber : Badan Pusat Statistik Surabaya, 2016

4.2 Pengolahan Data

4.2.1 Pengolahan Data Volume Lalu Lintas Persimpangan

Perhitungan volume kendaraan dimulai dengan merekapitulasi hasil survey *traffic counting*. Contoh peerhitungan rekapitulasi untuk weekday Selasa, 17 Januari 2017 jam puncak siang simpang tak bersinyal pada pendekat Utara pergerakan LT dapat dilihat pada **Tabel 4.3**.

Tabel 4.3 Data Survey Traffic Counting

WAKTU	Jumlah Kendaraan / 5 Menit				Volume Kendaraan (kend/jam)				Volume Kendaraan (smp/jam)			
	LV	HV	MC	UM	LV	HV	MC	UM	LV	HV	MC	TOTAL
									1	1.3	0.5	
11.00 - 11.05	34	4	44	1								
11.05 - 11.10	29	6	41	1								
11.10 - 11.15	26	4	43	1								
11.15 - 11.20	27	3	46	0								
11.20 - 11.25	25	4	44	2								
11.25 - 11.30	28	3	36	0								
11.30 - 11.35	25	6	27	1								
11.35 - 11.40	24	5	30	0								
11.40 - 11.45	29	3	33	0								
11.45 - 11.50	31	5	34	1								
11.50 - 11.55	27	3	37	1								
11.55 - 12.00	22	1	35	1	327	47	450	9	327	61	225	613
12.00 - 12.05	16	2	31	1	309	45	437	9	309	59	219	586

Sumber : Survey Traffic Counting dan Hasil Perhitungan

Dari hasil survey dengan periode waktu setiap 5 menit, selanjutnya dilakukan perhitungan kendaraan perjam, contoh perhitungan volume kend/jam untuk rentang waktu pukul 11.00 – 12.00 sebagai berikut :

LV = Σ LV kend/5menit mulai pukul 11.00 – 12.00
= 34 + 29 + 26 + 27 + 25 + 28 + 25 + 24 + 29 + 31 + 27 + 22
= 327 kend/jam.

Begitu pula untuk perhitungan volume HV, MC, dan UM. Selanjutnya dilakukan perhitungan volume kendaraan smp/jam.

Factor emp untuk simpang tak bersinyal :

- LV (Kendaraan Ringan) : 1,0
- HV (Kendaraan Berat) : 1,3
- MC (Sepeda Motor) : 0,5

Perhitungan volume untuk rentang waktu 11.00 – 12.00

LV = 327 kend/jam x factor emp LV
= 327 x 1,0
= 327 smp/jam

HV = 47 kend/jam x fator emp HV
= 47 x 1,3
= 61 smp/jam

MC = 450 kend/jam x factor emp MC
= 450 x 0,5
= 225 smp/jam

Dari hasil perhitungan volume smp/jam kemudian dilakukan penjumlahan volume smp/jam kendaraan LV, HV, dan MC.

Perhitungan volume kendaraan smp/jam untuk rentang waktu 11.00 – 12.00.

Total = Σ Volume LV, HV, MC (smp/jam)
pukul 11.00 – 12.00
= 327 + 61 + 225
= 613 smp/jam

Begitu pula untuk perhitungan volume LV, HV, dan MC di jam berikutnya.

Hasil total kendaraan smp/jam masing-masing titik survey dari keseluruhan 10 pergerakan direkapitulasi sesuai rentang waktu per jam kemudian dijumlahkan, sehingga akan dikethui jam puncak simpang tak bersinyal. Rekpitulasi dapat dilihat pada **Tabel 4.4**. Jam puncak siang weekday simpang tak bersinyal adalah pukul 12.40 – 13.40.

Tabel 4.4 Rekapitulasi Survey Traffic Counting

WAKTU	VOLUME KENDARAAN (smp/jam) PERGERAKAN										TOTAL VOLUME
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	smp/jam
11.00 - 12.00	613	753	102	16	381	14	1095	346	611	768	4684
11.05 - 12.05	586	792	104	19	381	15	1112	356	626	774	4750
11.10 - 12.10	569	817	103	20	397	12	1123	367	643	789	4828
11.15 - 12.15	555	831	106	19	402	12	1125	375	669	797	4877
11.20 - 12.20	540	842	114	20	400	12	1126	388	688	802	4919
11.25 - 12.25	530	848	115	18	395	11	1127	401	711	790	4934
11.30 - 12.30	529	854	114	19	393	11	1129	403	725	778	4943
11.35 - 12.35	536	867	113	21	380	10	1120	400	734	775	4946
11.40 - 12.40	550	870	115	18	373	10	1117	391	726	776	4935
11.45 - 12.45	556	866	113	16	369	10	1120	391	734	771	4934
11.50 - 12.50	554	867	112	17	363	9	1114	386	742	772	4926
11.55 - 12.55	554	860	110	17	363	9	1121	393	739	768	4924
12.00 - 13.00	570	854	108	18	354	10	1127	395	739	764	4929
12.05 - 13.05	601	848	107	16	345	11	1147	405	740	768	4976
12.10 - 13.10	620	841	113	16	341	12	1160	407	739	767	5003
12.15 - 13.15	635	850	110	16	342	12	1199	411	739	768	5069
12.20 - 13.20	656	855	104	17	339	14	1225	417	745	764	5120
12.25 - 13.25	671	848	108	20	332	15	1251	420	741	772	5161
12.30 - 13.30	670	828	109	19	323	15	1275	416	751	775	5164
12.35 - 13.35	662	812	117	18	319	15	1300	423	769	766	5185
12.40 - 13.40	651	796	117	20	307	15	1326	431	783	763	5193
12.45 - 13.45	645	781	118	21	303	17	1345	423	781	770	5186
12.50 - 13.50	640	770	116	21	300	18	1369	421	769	768	5173
12.55 - 13.55	634	754	116	21	301	18	1377	421	774	770	5166
13.00 - 14.00	626	735	116	22	305	19	1402	419	768	764	5156

Sumber : Hasil Perhitungan

Setelah diketahui rentang waktu jam puncak siang, maka volume kendaraan perjam yang digunakan untuk perhitungan analisa simpang tak bersinyal adalah volume kend/jam pada rentang waktu tersebut pada tiap pergerakan.

Tabel 4.5 Rekapitulasi Volume kend/jam Weekday Puncak Siang

WAKTU	Jumlah Kendaraan / 5 Menit				Volume Kendaraan (kend/jam)				Volume Kendaraan (smp/jam)			
	LV	HV	MC	UM	LV	HV	MC	UM	LV 1	HV 1.3	MC 0.5	TOTAL
11.00 - 11.05	34	4	44	1								
11.05 - 11.10	29	6	41	1								
11.10 - 11.15	26	4	43	1								
11.15 - 11.20	27	3	46	0								
11.20 - 11.25	25	4	44	2								
11.25 - 11.30	28	3	36	0								
11.30 - 11.35	25	6	27	1								
11.35 - 11.40	24	5	30	0								
11.40 - 11.45	29	3	33	0								
11.45 - 11.50	31	5	34	1								
11.50 - 11.55	27	3	37	1								
11.55 - 12.00	22	1	35	1	327	47	450	9	327	61	225	613
12.00 - 12.05	16	2	31	1	309	45	437	9	309	59	219	586
12.05 - 12.10	19	5	30	0	299	44	426	8	299	57	213	569
12.10 - 12.15	17	7	25	0	290	47	408	7	290	61	204	555
12.15 - 12.20	16	5	33	1	279	49	395	8	279	64	198	540
12.20 - 12.25	18	3	40	1	272	48	391	7	272	62	196	530
12.25 - 12.30	24	2	44	3	268	47	399	10	268	61	200	529
12.30 - 12.35	27	2	49	1	270	43	421	10	270	56	211	536
12.35 - 12.40	29	3	52	0	275	41	443	10	275	53	222	550
12.40 - 12.45	27	3	50	1	273	41	460	11	273	53	230	556
12.45 - 12.50	28	3	40	0	270	39	466	10	270	51	233	554
12.50 - 12.55	25	2	45	0	268	38	474	9	268	49	237	554
12.55 - 13.00	31	2	46	1	277	39	485	9	277	51	243	570
13.00 - 13.05	34	4	51	1	295	41	505	9	295	53	253	601
13.05 - 13.10	30	4	48	1	306	40	523	10	306	52	262	620
13.10 - 13.15	26	5	44	0	315	38	542	10	315	49	271	635
13.15 - 13.20	32	2	50	0	331	35	559	9	331	46	280	656
13.20 - 13.25	29	4	45	0	342	36	564	8	342	47	282	671
13.25 - 13.30	25	3	37	1	343	37	557	6	343	48	279	670
13.30 - 13.35	22	3	41	1	338	38	549	6	338	49	275	662
13.35 - 13.40	27	3	35	2	336	38	532	8	336	49	266	651
13.40 - 13.45	28	4	33	0	337	39	515	7	337	51	258	645
13.45 - 13.50	25	2	38	0	334	38	513	7	334	49	257	640
13.50 - 13.55	21	3	39	1	330	39	507	8	330	51	254	634
13.55 - 14.00	23	3	43	0	322	40	504	7	322	52	252	626

Sumber : Hasil Perhitungan

Tabel 4.6 Rekapitulasi Volume Kendaraan Pada Jam Puncak Weekday Simpang Tak Bersinyal

PENDEKAT	ARAH	KENDARAAN / JAM			
		LV	HV	MC	UM
Puncak Pagi (07.05 - 08.05)					
Jl. Rungkut Kidul	LT	32	0	113	15
	ST	235	4	1115	20
	RT	497	8	1896	20
Jl. Rungkut Tengah	LT	542	1	3404	16
	ST	0	0	0	0
	RT	0	0	24	4
Jl. Zamhuri	LT	15	0	1196	9
	ST	6	0	22	10
	RT	0	0	0	0
Jl. Rungkut Industri Kidul	LT	328	10	2055	15
	ST	312	0	602	25
	RT	140	2	489	14
Puncak Siang (12.40 – 13.40)					
Jl. Rungkut Kidul	LT	29	0	176	16
	ST	246	10	1073	20
	RT	336	38	532	8
Jl. Rungkut Tengah	LT	460	8	1712	19
	ST	0	0	0	0
	RT	0	0	30	11
Jl. Zamhuri	LT	20	0	573	12
	ST	7	0	25	15
	RT	0	0	0	0
Jl. Rungkut Industri Kidul	LT	252	35	931	8
	ST	362	4	831	12
	RT	167	1	525	15
Puncak Sore (16.35 – 17.35)					
Jl. Rungkut Kidul	LT	22	0	84	13
	ST	272	9	689	11
	RT	297	9	609	9
Jl. Rungkut Tengah	LT	243	4	1973	16
	ST	0	0	0	0
	RT	3	0	18	13
Jl. Zamhuri	LT	22	0	898	23
	ST	6	0	32	11
	RT	0	0	0	0
Jl. Rungkut Industri Kidul	LT	315	19	1472	13
	ST	408	0	419	8
	RT	193	1	371	7

Sumber : Hasil Perhitungan

Tabel 4.7 Rekapitulasi Volume Kendaraan Pada Jam Puncak Weekend Simpang Tak Bersinyal

PENDEKAT	ARAH	KENDARAAN / JAM			
		LV	HV	MC	UM
Puncak Pagi (07.30 - 08.30)					
Jl. Rungkut Kidul	LT	19	0	113	11
	ST	187	9	1145	17
	RT	291	12	1240	18
Jl. Rungkut Tengah	LT	483	8	2552	31
	ST	0	0	0	0
	RT	1	0	101	21
Jl. Zamhuri	LT	10	0	1026	8
	ST	4	0	27	12
	RT	0	0	0	0
Jl. Rungkut Industri Kidul	LT	262	6	1593	8
	ST	305	1	699	11
	RT	120	1	550	11
Puncak Siang (12.45 – 13.45)					
Jl. Rungkut Kidul	LT	28	0	127	16
	ST	239	4	1113	14
	RT	359	43	678	5
Jl. Rungkut Tengah	LT	394	11	1705	26
	ST	0	0	0	0
	RT	3	0	67	15
Jl. Zamhuri	LT	22	1	870	10
	ST	5	0	42	10
	RT	0	0	0	0
Jl. Rungkut Industri Kidul	LT	351	58	1017	13
	ST	334	3	827	7
	RT	138	0	402	8
Puncak Sore (16.10 – 17.10)					
Jl. Rungkut Kidul	LT	29	0	101	13
	ST	206	3	856	10
	RT	254	6	489	11
Jl. Rungkut Tengah	LT	326	5	1474	14
	ST	0	0	0	0
	RT	3	0	65	11
Jl. Zamhuri	LT	29	0	749	19
	ST	12	0	84	15
	RT	0	0	0	0
Jl. Rungkut Industri Kidul	LT	181	8	959	8
	ST	294	0	471	9
	RT	135	0	343	5

Sumber : Hasil Perhitungan

4.2.2 Pengolahan Data Jumlah Kendaraan di Surabaya

Dalam melakukan prediksi terhadap pertumbuhan kapasitas kendaraan di tahun yang akan datang dilakuan dengan metode Analisa Regesi Linier. Dalam menentukan pertumbuhan kendaraan menggunakan regresi linier, data jumlah kendaraan yang harus didapatkan minimal satu tahun terakhir. Data yang diperoleh adalah data selama 7 tahun terakhir (2009-2015).

1. Pertumbuhan Sepeda Motor (MC)

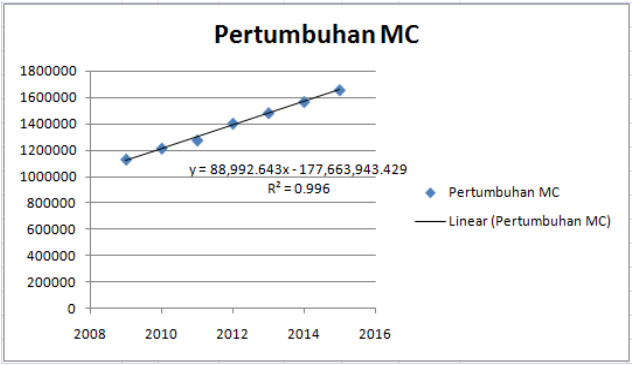
Pertumbuhan sepeda motor dapat dilihat dalam **Tabel 4.8** dibawah ini :

Tabel 4.8 Pertumbuhan Sepeda Motor (MC)

Tahun	Sepeda Motor (MC)
2009	1129870
2010	1213457
2011	1274660
2012	1402190
2013	1482115
2014	1566595
2015	1655891
Jumlah	9724778

Sumber : Badan Pusat Statistik Surabaya, 2016

Hasil analisa regresi menggunakan Microsoft Excel dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar 4.3 Regresi Pertumbuhan MC

Dari hasil analisa regresi jumlah sepeda motor diperoleh persamaan :

$y = 88{,}992.643x - 177{,}663{,}943.429$

$R^2 = 0.996$

1. Langkah perhitungan regresi pertumbuhan MC tahun 2016 :
   Nilai x = 2016
   $y = 88{,}992.643x - 177{,}663{,}943.429$
   $y = 88{,}992.643\ (2016) - 177{,}663{,}943.429$
   $y = 1745225$

2. Langkah perhitungan factor pertumbuhan MC tahun 2016 :
   $i = (y_2 - y_1)/y_1 \times 100\%$
   $i = (1745225 - 1655891) / 1655891 \times 100\%$
   $i = 5.39\%$

Hasil perhitungan tahun-tahun berikutnya dapat dilihat pada **Tabel 4.9** :

Tabel 4.9 Hasil Perhitungan Regresi Pertumbuhan Sepeda Motor (MC) dan Factor Pertumbuhan MC

No.	Tahun	Nilai y	i (%)
1	2009	1129870	
2	2010	1213457	7.40
3	2011	1274660	5.04
4	2012	1402190	10.01
5	2013	1482115	5.70
6	2014	1566595	5.70
7	2015	1655891	5.70
8	2016	1745225	5.39
9	2017	1834218	5.10
10	2018	1923210	4.85
11	2019	2012203	4.63
12	2020	2101195	4.42
13	2021	2190188	4.24
14	2022	2279181	4.06

Sumber : Hasil Perhitungan

3. Langkah perhitungan pertumbuhan jumlah kendaraan MC tahun 2018 :

PENDEKAT	ARAH	KENDARAAN / JAM			
		LV	HV	MC	UM
Weekday 2017 Puncak Pagi					
Jl. Rungkut Kidul	LT	32	0	113	15
	ST	235	4	1115	20
	RT	497	8	1896	20

$$V_{MC}\ 2018 = \left(\frac{i\%\ 2018\ x\ V_{MC}\ 2017}{100\%}\right) + V_{MC}\ 2017$$

$$= \left(\frac{4{,}85\ x\ 113}{100\%}\right) + 113$$

$$= 119 \text{ kend/jam}$$

Begitu pula untuk perhitungan volume LV, HV, dan MC di 5 tahun berikutnya. Rekapitulasi dapat dilihat pada ***Lampiran***.

2. Pertumbuhan Kendaraan Penumpang (LV)

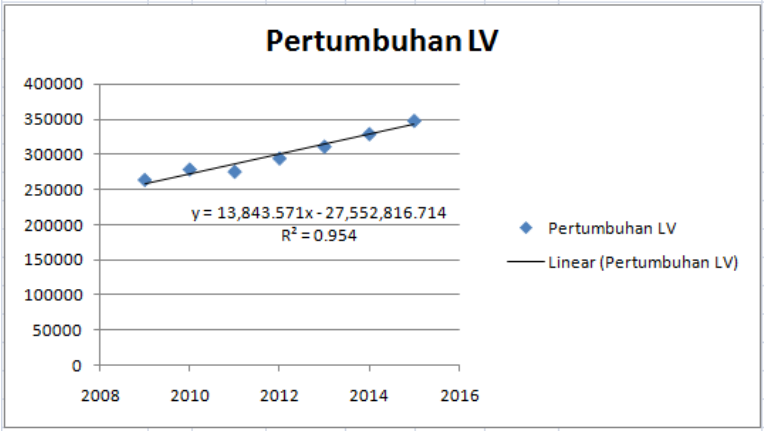
Pertumbuhan mobil penumpang dapat dilihat dalam **Tabel 4.10** dibawah ini :

Tabel 4.10 Pertumbuhan Kendaraan Penumpang (LV)

Tahun	Mobil (LV)
2009	264277
2010	279116
2011	275930
2012	294780
2013	311582
2014	329343
2015	348115
Jumlah	2103143

Sumber : Badan Pusat Statistik Surabaya, 2016

Hasil analisa regresi menggunakan Microsoft Excel dapt dilihat pada gambar berikut :



Gambar 4.4 Regresi Pertumbuhan LV

Dari hasil analisa regresi jumlah mobil penumpang diperoleh persamaan :

$y = 13{,}843.571x - 27{,}552{,}816.714$

$R^2 = 0.954$

1. Langkah perhitungan regresi pertumbuhan LV tahun 2016 :
   Nilai x = 2016
   $y = 13{,}843.571x - 27{,}552{,}816.714$
   $y = 13{,}843.571\ (2016) - 27{,}552{,}816.714$
   $y = 355822$

2. Langkah perhitungan factor pertumbuhan LV tahun 2016 :
   $i = (y_2 - y_1)/y_1 \times 100\%$
   $i = (355822 - 348115) / 348115 \times 100\%$
   $i = 2.21\%$

Hasil perhitungan tahun-tahun berikutnya dapat dilihat pada **Tabel 4.11** :

Tabel 4.11 Hasil Perhitungan Regresi Pertumbuhan Mobil Penumpang (LV) dan Factor Pertumbuhan LV

No.	Tahun	Nilai y	i (%)
1	2009	264277	
2	2010	279116	5.61
3	2011	275930	-1.14
4	2012	294780	6.83
5	2013	311582	5.70
6	2014	329343	5.70
7	2015	348115	5.70
8	2016	355822	2.21
9	2017	369666	3.89
10	2018	383510	3.74
11	2019	397353	3.61
12	2020	411197	3.48
13	2021	425040	3.37
14	2022	438884	3.26

Sumber : Hasil Perhitungan

3. Pertumbuhan Kendaraan Berat (HV)

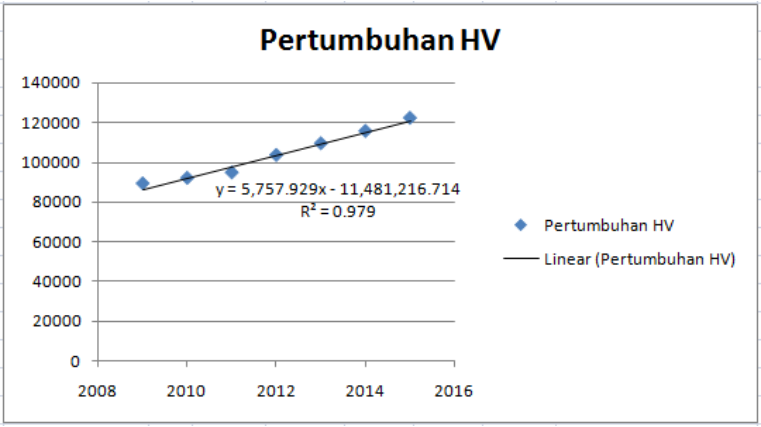
Pertumbuhan kendaraan berat dapat dilihat dalam **Tabel 4.12** dibawah ini :

Tabel 4.12 Pertumbuhan Kendaraan Berat (HV)

Tahun	Truk/Bus (HV)
2009	89124
2010	91880
2011	94622
2012	103445
2013	109342
2014	115574
2015	122162
Jumlah	726149

Sumber : Badan Pusat Statistik Surabaya, 2016

Hasil analisa regresi menggunakan Microsoft Excel dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar 4.5 Regresi Pertumbuhan HV

Dari hasil analisa regresi jumlah kendaraan berat diperoleh persamaan :

$y = 5{,}757.929x - 11{,}481{,}216.714$

$R^2 = 0.979$

1. Langkah perhitungan regresi pertumbuhan HV tahun 2016 :
   Nilai x = 2016
   $y = 5{,}757.929x - 11{,}481{,}216.714$
   $y = 5{,}757.929\ (2016) - 11{,}481{,}216.714$
   $y = 126768$
2. Langkah perhitungan factor pertumbuhan HV tahun 2016 :
   $i = (y_2 - y_1)/y_1 \times 100\%$
   $i = (126768 - 122162) / 122162 \times 100\%$
   $i = 3.77\ \%$

Hasil perhitungan tahun-tahun berikutnya dapat dilihat pada **Tabel 4.13** :

Tabel 4.13 Hasil Perhitungan Regresi Pertumbuhan Kendaraan Berat (HV) dan Factor Pertumbuhan HV

No.	Tahun	Nilai y	i (%)
1	2009	89124	
2	2010	91880	3.09
3	2011	94622	2.98
4	2012	103445	9.32
5	2013	109342	5.70
6	2014	115574	5.70
7	2015	122162	5.70
8	2016	126768	3.77
9	2017	132526	4.54
10	2018	138284	4.34
11	2019	144042	4.16
12	2020	149800	4.00
13	2021	155558	3.84
14	2022	161316	3.70

Sumber : Hasil Perhitungan

4.2.3 Analisa Pertumbuhan Penduduk Kota Surabaya

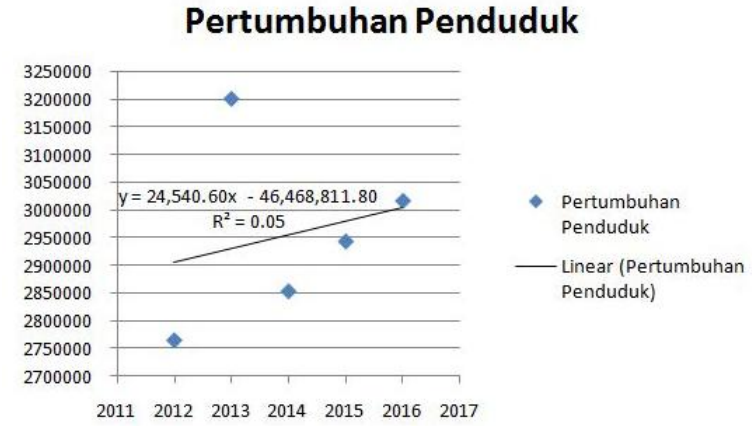
Data Jumlah Penduduk Kota Surabaya dapat dilihat dalam **Tabel 4.14** dibawah ini :

Tabel 4.14 Pertumbuhan Penduduk Kota Surabaya

Tahun	Jml. Penduduk
2012	2765487
2013	3200454
2014	2853661
2015	2943528
2016	3016653
Jumlah	14779783

Sumber : Badan Pusat Statistik Surabaya, 2016

Hasil analisa regresi menggunakan Microsoft Excel dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar 4.6 Regresi Pertumbuhan Penduduk

Dari hasil analisa regresi jumlah penduduk diperoleh persamaan :

$y = 24{,}540.60\ x - 46{,}468{,}811.80$

$R^2 = 0.05$

1. Langkah perhitungan regresi pertumbuhan MC tahun 2016 :
   Nilai x = 2017
   $y = 24{,}540.60\ x - 46{,}468{,}811.80$
   $y = 24{,}540.60\ (2017) - 46{,}468{,}811.80$
   $y = 3029578$

Hasil perhitungan tahun-tahun berikutnya dapat dilihat pada **Tabel 4.15** :

Tabel 4.15 Hasil Perhitungan Regresi Pertumbuhan Penduduk Kota Surabaya

No.	Tahun	Nilai y
1	2012	2765487
2	2013	3200454
3	2014	2853661
4	2015	2943528
5	2016	3016653
6	2017	3029578
7	2018	3054119
8	2019	3078660
9	2020	3103200
10	2021	3127741
11	2022	3152281

Sumber : Hasil Perhitungan

BAB V
ANALISA KINERJA EKSISTING SIMPANG TAK BERSINYAL

5.1 Kondisi Eksisting Persimpangan

Persimpangan Jl. Rungkut Kidul – Jl. Zamhuri – Jl. Rungkut Tengah – Jl. Rungkut Industri Kidul Surabaya pada saat ini dikategorikan sebagai daerah komersial (pertokoan, perkantoran) dan permukiman. Pada pendekat utara Jl. Rungkut Kidul dan pendekat selatan Jl. Rungkut Tengah merupakan pertokoan dan pemukiman warga. Pada pendekat barat Jl. Rungkut Industri Kidul merupakan akses jalan menuju daerah kawasan industry. Sedangkan pendekat timur Jl. Zamhuri terdapat pelebaran jalan menggunakan box culvert yang dapat menimbulkan meningkatnya volume kendaraan di daerah persimpangan tersebut.

5.2 Kondisi Geometrik Simpang

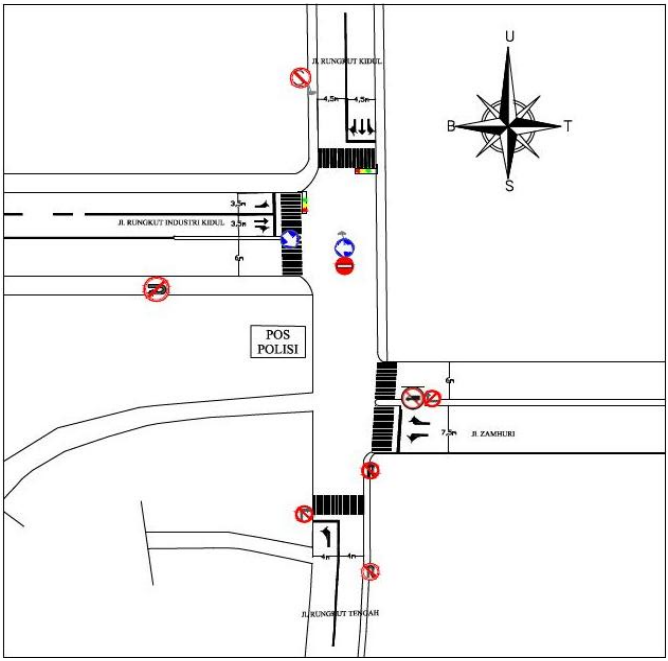
Hasil survey geometrik pada simpang tak bersinyal Jl. Rungkut Kidul – Jl. Zamhuri – Jl. Rungkut Tengah – Jl. Rungkut Industri Kidul dapat diuraikan sebagai berikut :

a. Pendekat Utara Jl. Rungkut Kidul
   - Lebar Pendekat : 9 m
   - Lebar Masuk : 4,5 m
   - Lebar Keluar : 6 m

b. Pendekat Selatan Jl. Rungkut Tengah
   - Lebar Pendekat : 8 m
   - Lebar Masuk : 4 m
   - Lebar Keluar : 6 m

c. Pendekat Timur Jl. Zamhuri
   - Lebar Pendekat : 7,5 m
   - Lebar Masuk : 7,5 m
   - Lebar Keluar : 6 m

d. Pendekat Barat Jl. Rungkut Industri Kidul
   - Lebar Pendekat : 7 m
   - Lebar Masuk : 7 m
   - Lebar Keluar : 6 m



Gambar 5.1 Kondisi Geometrik Simpang Tak Bersinyal

5.3 Median

Pada persimpangan Jl. Rungkut Kidul – Jl. Zamhuri – Jl. Rungkut Tengah – Jl. Rungkut Industri Kidul terdapat median hanya pada pendekat Jl. Zamhuri berukuran 1 m dan pendekat Jl. Rungkut Industri Kidul berukuran 0,5 m.

5.4 Tipe Lingkungan Jalan

Pada persimpangan Jl. Rungkut Kidul – Jl. Zamhuri – Jl. Rungkut Tengah – Jl. Rungkut Industri Kidul didapat :

a. Pendekat Utara Jl. Rungkut Kidul :
   Daerah Pemukiman (RES) + Daerah Perdagangan dan Jasa (COM).
b. Pendekat Selatan Jl. Rungkut Tengah :
   Daerah Pemukiman (RES) + Daerah Perdagangan dan Jasa (COM).
c. Pendekat Timur Jl. Zamhuri :
   Daerah Pemukiman (RES) + Daerah Perdagangan dan Jasa (COM).
d. Pendekat Barat Jl. Rungkut Industri Kidul :
   Daerah Pemukiman (RES) + Daerah Perdagangan dan Jasa (COM).

5.5 Hambatan Samping

Pada persimpangan Jl. Rungkut Kidul – Jl. Zamhuri – Jl. Rungkut Tengah – Jl. Rungkut Industri Kidul terdapat hambatan samping pada setiap pendekat, yaitu :

a. Pendekat Utara Jl. Rungkut Kidul : Tinggi
b. Pendekat Selatan Jl. Rungkut Tengah : Tinggi
c. Pendekat Timur Jl. Zamhuri : Sedang
d. Pendekat Barat Jl. Rungkut Industri Kidul : Tinggi

5.6 Analisa Kinerja Simpang Tak Bersinyal Weekday Puncak Siang

5.6.1 Kapasitas Dasar (Co)

- Jalan Mayor (Jl. Zamhuri – Jl. Rungkut Industri Kidul)
  W Mayor = (7,5 m + 7 m) / 2
  = 7,25 m > 5,5 m
- Jalan Minor (Jl. Rungkut Kidul – Jl. Rungkut Tengah)
  W Minor = ((9 m / 2) + (8 m / 2)) / 2
  = 4,25 m < 5,5 m

Maka jumlah lajur pendekat mayor = 4 lajur 2 arah dan untuk pendekat minor = 2 lajur 2 arah. Didapat tipe simpang yairu 424 (4 lengan, 4 lajur mayor, 2 lajur minor).

Nilai kapasitas dasar diperoleh menggunakan **Tabel 5.1**. Variabel masukan adalah tipe simpang pada lokasi studi yang mempunyai tipe 424.

Tabel 5.1 Kapasitas Dasar Menurut Tipe Simpang

Tipe simpang IT	Kapasitas dasar (smp/jam)
322	2700
342	2900
324 atau 344	3200
422	2900
424 atau 444	3400

Sumber : MKJI 1997

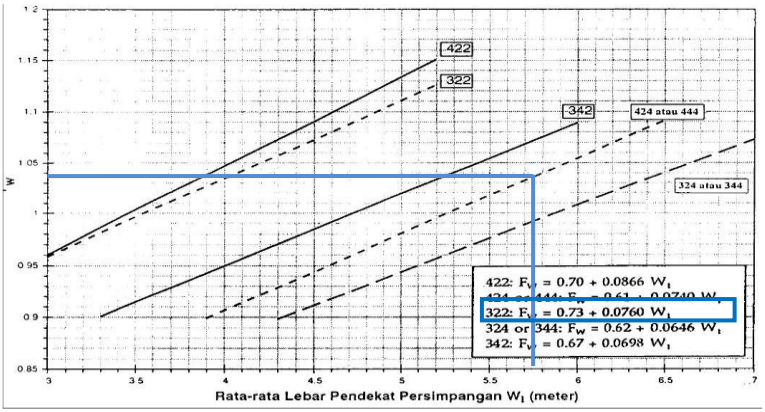
Jadi, kapasitas dasar pada simpang ini adalah 3400 smp/jam.

5.6.2 Faktor Penyesuaian Lebar Pendekat (Fw)

Faktor penyesuaian lebar pendekat untuk tipe simpang 424 diperoleh dari grafik dan persamaan pada **Gambar 5.2** :

W_I = Lebar Rata-Rata Pendekat
= (9 m / 2 + 7,5 m + 8 m / 2 + 7 m) / 4
= 5,75 m

Fw = 0,61 + 0,0740 . 5,75 m
= 1,036



Gambar 5.2 Faktor Penyesuaian Lebar Pendakat (Fw)

5.6.3 Faktor Penyesuaian Median Jalan Utama (F_M)

Faktor penyesuaian median jalan utama diperoleh menggunakan **Tabel 5.2**. Fator penyesuaian hanya digunakan untuk jalan utama dengan 2 jalur. Variabel masukan adalah tipe median jalan utama.

Tabel 5.2 Faktor Penyesuaian Median Jalan Utama (F_M)

Uraian	Tipe M	Faktor penyesuaian median, (F_M)
Tidak ada median jalan utama	Tidak ada	1
Ada median jalan utama, lebar <3m	Sempit	1.05
Ada median jalan utama, lebar ≥ 3m	Lebar	1.2

Sumber : MKJI 1997

Maka dari tabel diatas, F_M = 1,05 karena pada simpang tersebut terdapat median pada jalan utama pada Jl. Zamhuri dengan lebar 1 m dan pada Jl. Rungkut Industri Kidul dengan lebar 0,5 m .

5.6.4 Faktor Penyesuaian Ukuran Kota (F_{CS})

Berdasarkan jumlah penduduk kota Surabaya pada **Tabel 4.9** Hasil Perhitungan Regresi Pertumbuhan Penduduk Kota Surabaya, menunjukan jumlah penduduk kota Surabaya Tahun 2017 sebesar 3.029.578 jiwa. Kemudian dari jumlah tersebut dicari nilai koefisiennya pada **Tabel 5.3** dan di dapat F_{CS} = 1,05.

Tabel 5.3 Faktor Penyesuaian Ukuran Kota

Ukuran kota	Penduduk (juta)	Faktor penyesuaian ukuran kota (F_{CS})
Sangat kecil	<0,1	0.82
Kecil	0,1-0,5	0.88
Sedang	0,5-1,0	0.94
Besar	1,0-3,0	1
Sangat besar	>3,0	1.05

Sumber : MKJI 1997

5.6.5 Faktor Penyesuaian Tipe Lingkungan Jalan, Hambatan Samping, dan Kendaraan Tak Bermotor (F_{RSU})

Faktor Penyesuaian Tipe Lingkungan Jalan, Hambatan Samping, dan Kendaraan Tak Bermotor (F_{RSU}) dihitung menggunakan **Tabel 5.4** Faktor Penyesuaian Tipe Lingkungan Jalan, Hambatan Samping, dan Kendaraan Tak Bermotor (F_{RSU}). Variable masukan adalah tipe jalan (RE), kelas hambatan samping (SF), dan rasio kendaraan tak bermotor (UM/MV).

Pendekat	Volume MV (kend/jam)	Volume UM (kend/jam)
A (Jl. Rungkut Kidul)	2440	44
B (Jl. Rungkut Tengah)	2210	30
C (Jl. Zamhuri)	625	27
D (Jl. Rungkut Industri Kidul)	3108	35
Volume Total Kend. Yang Masuk Simpang (kend/jam)	8383	136

Sumber : Hasil Survey Counting

$$P_{UM} = \frac{Q_{TOTAL}\ UM\ (kend/jam)}{Q_{TOTAL}\ MV\ (kend/jam)} = \frac{136}{8383} = 0{,}016$$

Tabel 5.4 Faktor Penyesuaian Tipe Lingkungan Jalan, Hambatan Samping, dan Kendaraan Tak Bermotor (F_{RSU})

Kelas tipe lingkungan jalan RE	Kelas hambatan samping SF	Rasio kendaraan tak bermotor P_{UM}					
		0,00	**0,05**	**0,10**	**0,15**	**0,20**	**0,25**
Komersial	Tinggi	0.93	0.88	0.84	0.79	0.74	0.7
	Sedang	0.94	0.89	0.85	0.8	0.75	0.7
	Rendah	0.95	0.9	0.86	0.81	0.76	0.71
Permukiman	Tinggi	0.96	0.91	0.86	0.82	0.77	0.72
	Sedang	0.97	0.92	0.87	0.82	0.77	0.73
	Rendah	0.98	0.93	0.88	0.83	0.78	0.74
Akses terbatas	Tinggi/sedang/ rendah	1	0.95	0.9	0.85	0.8	0.75

Sumber : MKJI 1997

RASIO	F_{RSU}
0.00	0.93
0.016	X
0.05	0.88

X = 0,88 – {(0,05 – 0,016 / 0,05 – 0,00) x (0,88 – 0,93)}
= 0,914

Jadi, nilai F_{RSU} adalah 0,914.

5.6.6 Faktor Penyesuaian Belok Kiri (F_{LT})

Faktor Penyesuaian Belok Kiri (F_{LT}) dapat diuraikan sebagai berikut.

Pendekat	Volume Kendaraan (smp/jam)			Volume Kend. Total (smp/jam)
	LT	ST	RT	
A (Jl. Rungkut Kidul)	117	796	651	1564
B (Jl. Rungkut Tengah)	1326	0	15	1341
C (Jl. Zamhuri)	307	20	0	327
D (Jl. Rungkut Industri Kidul)	764	783	431	1978
Volume Total Kend. Yang Masuk Simpang (smp/jam)				5210

Sumber : Hasil Survey Counting

$$P_{LT} = \frac{A\,LT + B\,LT + C\,LT + D\,LT}{\Sigma A + \Sigma B + \Sigma C + \Sigma D}$$

$$= \frac{117 + 1326 + 307 + 764}{5210}$$

$$= 0{,}483$$

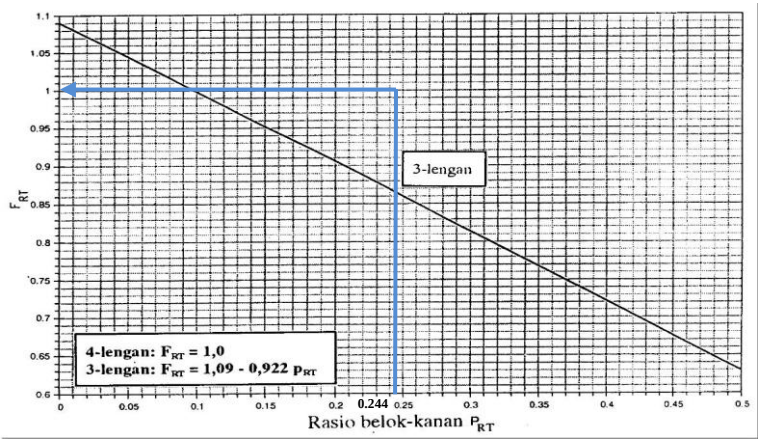
$$F_{LT} = 0{,}84 + 1{,}6 \,.\, P_{LT}$$

$$= 0{,}84 + 1{,}6 \,.\, (0{,}48)$$

$$= 1{,}613$$

5.6.7 Faktor Penyesuaian Belok Kanan (F_{RT})

Faktor Penyesuaian Belok Kanan ditentukan dari grafik dan persamaan pada **Gambar 5.3** dan didapat dari batas nilai yang diberian untuk P_{RT} pada gambar adalah rentan dasar empiris dari manual. Untuk simpang 4 lengan $F_{RT} = 1{,}0$.



Gambar 5.3 Faktor Penyesuaian Belok Kanan (F_{RT})

5.6.8 Faktor Penyesuaian Rasio Arus Jalan Minor (F_{MI})

Faktor Penyesuaian rasio arus jalan minor ditentukan menggunakan **Tabel 5.5** sesuai dengan tipe simpang yaitu IT 424 kemudian diplot pada **Gambar 5.4**.

Tabel 5.5 Faktor Penyesuaian Jalan Minor (F_{MI})

IT	F_{MI}	P_{MI}
422	$1{,}19xp_{MI}^2 - 1{,}19xp_{MI} + 1{,}19$	0,1-0,9
424	$16{,}6xp_{MI}^4 - 33{,}5xp_{MI}^3 + 25{,}3xp_{MI}^2 - 8{,}6xp_{MI} + 1{,}95$	0,1-0,3
444	$1{,}11xp_{MI}^2 - 1{,}11xp_{MI} + 1{,}11$	0,3-0,9
322	$1{,}19xp_{MI}^2 - 1{,}19xp_{MI} + 1{,}19$	0,1-0,5
	$-0{,}595xp_{MI}^2 + 0{,}595xp_{MI}^3 + 0{,}74$	0,5-0,9
342	$1{,}19xp_{MI}^2 - 1{,}19xp_{MI} + 1{,}19$	0,1-0,5
	$2{,}38xp_{MI}^2 - 2{,}38xp_{MI} + 1{,}49$	0,5-0,9
324	$16{,}6xp_{MI}^4 - 33{,}3xp_{MI}^3 + 25{,}3xp_{MI}^2 - 8{,}6xp_{MI} + 1{,}95$	0,1-0,3
344	$1{,}11xp_{MI}^2 - 1{,}11xp_{MI} + 1{,}11$	0,3-0,5
	$-0{,}555xp_{MI}^2 + 0{,}555xp_{MI} + 0{,}69$	0,5-0,9

Sumber : MKJI 1997

$$P_{MI} = \frac{\Sigma A + \Sigma B}{\Sigma A + \Sigma B + \Sigma C + \Sigma D}$$

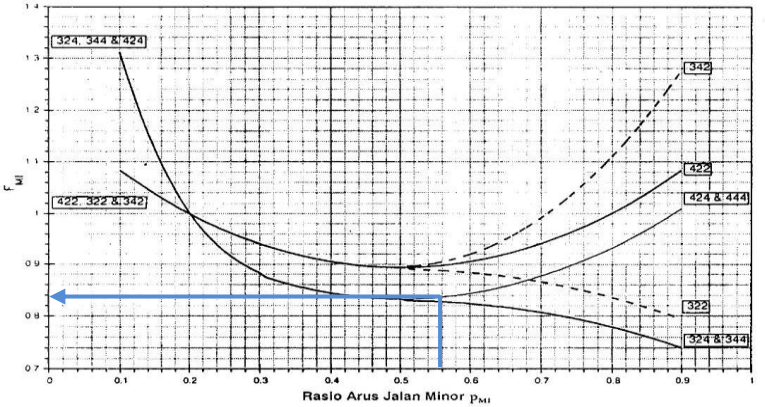
$$= \frac{1564 + 1341}{5210}$$

$$= 0{,}558$$

$\mathbf{F_{MI}}$ = $16,6 \times P_{MI}^4 - 33,3 \times P_{MI}^3 + 25,3 \times P_{MI}^2 - 8,6 \times P_{MI} + 1,95$

= $16,6 \times (0,558)^4 - 33,3 \times (0,558)^3 + 25,3 \times (0,558)^2 - 8,6 \times (0,558) + 1,95$

= 0,84



Gambar 5.4 Faktor Penyesuaian Jalan Minor (F_{MI})

5.6.9 Kapasitas (C)

Kapasitas dihitung dengan persamaan **2.10** dimana berbagai factornya sudah diketahui dari perhitungan diatas.

C = Co x Fw x F_M x F_{CS} x F_{RSU} x F_{LT} x F_{RT} x F_{MI}

= 3400 x 1,036 x 1,05 x 1,05 x 0,914 x 1,613 x 1 x 0,84

= 4806 smp/jam

5.6.10 Perilaku Lalu Lintas

5.6.10.1 Derajat Kejenuhan (DS)

Derajat kejenuhan dihitung dengan persamaan **2.11.** Diketahui arus total weekday puncak siang Qtot = 5210 smp/jam.

DS = $\frac{\text{Q total}}{\text{C}}$

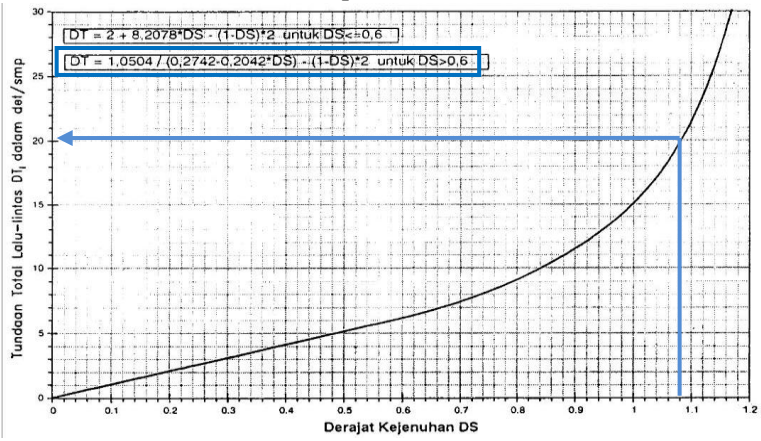
= $\frac{5210 \text{ smp/jam}}{4806 \text{ smp/jam}}$

= 1,08

5.6.10.2 Tundaan Lalu Lintas Simpang (DT_I)

Tundaan lalu lintas simpang ditentukan menggunakan grafik dan persamaan pada **Gambar 5.5.**

DT_I = 1,0504 / (0,2742 – 0,2042 x DS) – (1 – DS) x 2
= 1,0504 / (0,2742 – 0,2042 x 1,08) – (1 – 1,08) x 2
= 20,05 det/smp

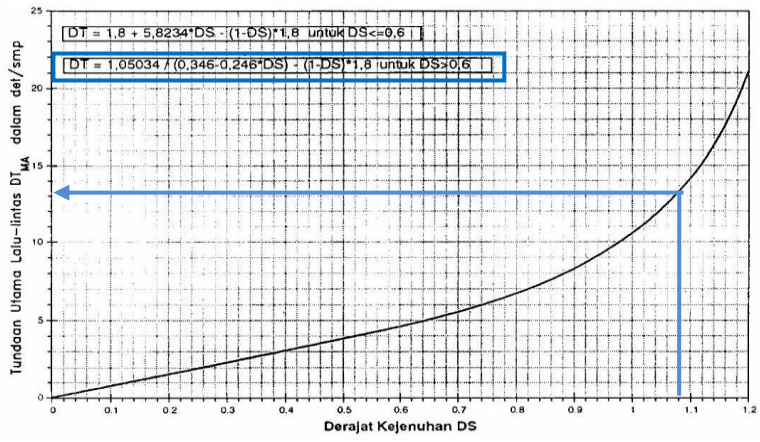


Gambar 5.5 Tundaan Lalu Lintas Simpang

5.6.10.3 Tundaan Lalu Lintas Jalan Utama (DT_{MA})

Tundaan lalu lintas jalan utama ditentukan dari kurva empiris antara DT_{MA} dan DS. Lihat rumus pada **Gambar 5.6.**

DT_{MA} = 1,05034 / (0,346 – 0,246 x DS) – (1 – DS) x 1,8
= 1,05034 / (0,346 – 0,246 x 1,08) – (1 – 1,08) x 1,8
= 13,39 det/smp



Gambar 5.6 Tundaan Lalu Lintas Jalan Utama (DT_{MA})

5.6.10.4 Tundaan Lalu Lintas Jalan Minor (DT_{MI})

Diketahui volume kendaraan weekday puncak siang sebagai berikut :

Qtotal = 5210 smp/jam
Q_{MA} = 2305 smp/jam
Q_{MI} = 2905 smp/jam

Tundaan lalu lintas jalan minor rata-rata :

DT_{MI} = (Qtotal x DT_I - Q_{MA} x DT_{MA}) / Q_{MI}
= (5210 x 20,05 - 2305 x 13,39) / 2905
= 25.33 det/jam

5.6.10.5 Tundaan Geometrik Simpang (DG)

Tundaan geometrik simpang adalah tundaan geometrik rata-rata seluruh kendaraan bermotor yang masuk simpang. Tundaan geometric simpang dihitung dengan ketentuan sebagai berikut :

- Untuk DS < 1,0 :
  DG = (1 – DS) x (P_T x 6 + (1 – P_T) x 3) + DS x 4
- Untuk DS ≥ 1,0 :
  DG = 4
  Derajat kejenuhan simpang yaitu 1,08, maka DG = 4.

5.6.10.6 Tundaan Simpang (D)

Tundaan simpang ditentukan dari persamaan 2.14

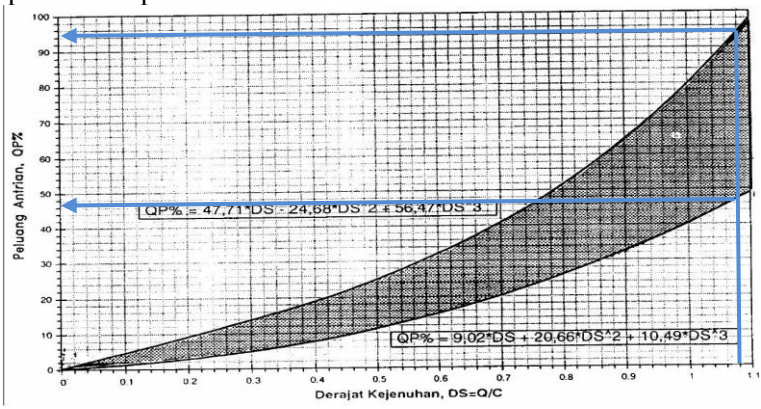
D = $DG + DT_I$

= 4 + 20,05

= 24,05 det/smp

5.6.10.7 Peluang Antrian (QP%)

Rentang peluang antrian ditentukan dari grafik dan persamaan pada **Gambar 5.7**



Gambar 5.7 Rentang Peluang Antrian Terhadap Derajat Kejenuhan

QP % = 9,02 x DS + 20,66 x DS^2 + 10,49 x DS^3

= 9,02 x 1,08 + 20,66 x $(1,08)^2$ + 10,49 x $(1,08)^3$

= 47 %

QP % = 47,71 x DS + 24,68 x DS^2 + 56,47 x DS^3

= 47,71 x 1,08 + 24,68 x $(1,08)^2$ + 56,47 x $(1,08)^3$

= 95 %

Jadi peluang antrian = 47 % - 96 %

Berdasarkan analisa diatas dapat disimpulkan bahwa kondisi eksisting simpang tak bersinyal pada weekday puncak siang didapatkan nilai derajat kejenuhan (DS) sebesar 1,08

lebih dari 0,75 dan nilai peluang antrian yang terjadi antara 47 % - 96 % < 100 % mengindikasikan bahwa simpang tersebut kinerjanya sudah tidak memenuhi persyaratan yang diinginkan sebagaimana dalam MKJI 1997.

Tabel 5.6 Rekapitulasi Kinerja Simpang Tak Bersinyal Weekday Tahun 2017

JAM PUNCAK	KAPASITAS (smp/jam)	DERAJAT KEJENUHAN	PELUANG ANTRIAN	TUNDAAN SIMPANG (det/smp)
	C	DS	QP %	D
PAGI	5364	1,42	84 - 179	-64,96
SIANG	4806	1,08	47 - 95	22,70
SORE	5238	0,98	38 - 76	18,07

Sumber : Hasil Perhitungan

Tabel 5.7 Rekapitulasi Kinerja Simpang Tak Bersinyal Weekend Tahun 2017

JAM PUNCAK	KAPASITAS (smp/jam)	DERAJAT KEJENUHAN	PELUANG ANTRIAN	TUNDAAN SIMPANG (det/smp)
	C	DS	QP %	D
PAGI	5138	1,22	61 - 123	46,50
SIANG	4996	1,09	48 - 96	24,69
SORE	5046	0,85	29 - 58	14,34

Sumber : Hasil Perhitungan

Berdasarkan hasil analisa kinerja simpang tak bersinyal tahun 2017 pada Puncak Pagi, Puncak Siang, dan Puncak Sore diatas didapatkan nilai DS > 0,75 dan nilai QP berkisar |29 % - 179 %| > 100 %, sehingga simpang tersebut tidak sesuai persyaratan MKJI 1997. Maka perlu adanya perbaikan simpang berupa Simpang Bersinyal pada tahun 2017.

BAB VI
ALTERNATIF PERBAIKAN KINERJA SIMPANG

6.1 Analisa Perbaikan Alternatif 1 (Pelebaran Jalan, Simpang Bersinyal, dan Hambatan Samping)

Dari hasil perhitungan simpang tak bersinyal pada BAB V, analisa kinerja simpang Jl. Rungkut Kidul – Jl. Zamhuri – Jl. Rungkut Tengah – Jl. Rungkut Industri Kidul didapatkan rata-rata DS > 0,75. Dengan mengacu pada kondisi tersebut maka perlu didakan perbaikan kinerja pada simpang.

Alternative perbaikan yang digunakan untuk memperbaiki kinerja persimpangan adalah pelebaran jalan pada W_{MASUK}, mengubah manajemen lalu lintas menjadi simpang bersinyal, serta mengurangi hambatan samping menjadi kategori sedang dengan cara memasang trotoar dan menambah rambu dilarang berhenti ±100 m dari simpang. Berikut analisa alternative yang akan digunakan untuk perbaikan :

6.1.1 Kondisi Geometrik Persimpangan

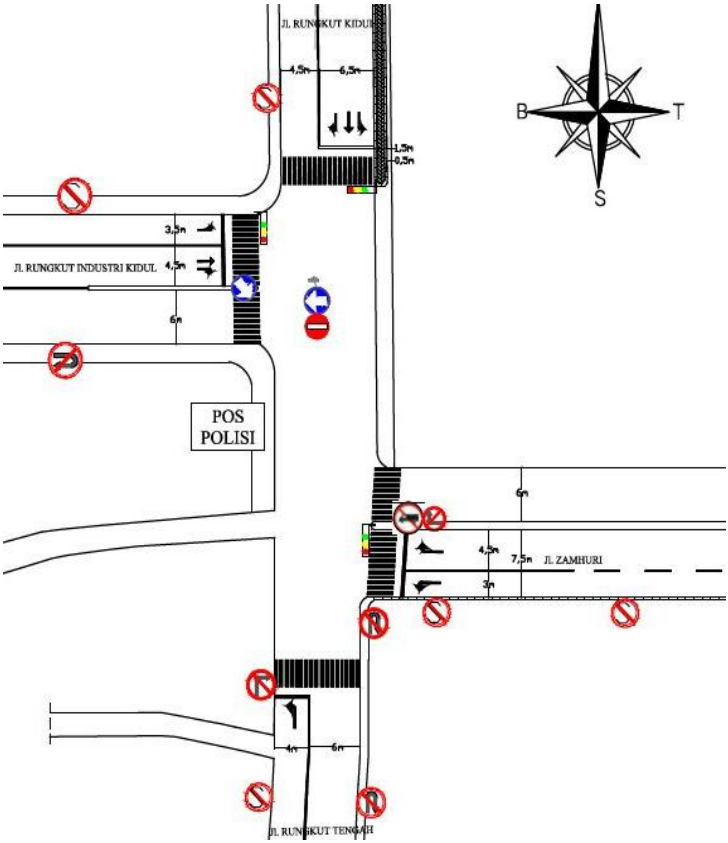
Lebar pendekat pada persimpangan Jl. Rungkut Kidul – Jl. Zamhuri – Jl. Rungkut Tengah – Jl. Rungkut Industri Kidul dapat diuraikan sebagai berikut :

a. Pendekat Utara Jl. Rungkut Kidul
   - Lebar Pendekat : 11 m
   - Lebar Masuk : 6,5 m
   - Lebar Keluar : 6 m

b. Pendekat Selatan Jl. Rungkut Tengah
   - Lebar Pendekat : 10 m
   - Lebar LTOR : 4 m
   - Lebar Keluar : 6 m

c. Pendekat Timur Jl. Zamhuri
   - Lebar Pendekat : 7,5 m
   - Lebar Masuk : 7,5 m
   - Lebar Keluar : 6 m

d. Pendekat Barat Jl. Rungkut Industri Kidul
   - Lebar Pendekat : 8 m
   - Lebar Masuk : 4,5 m
   - Lebar LTOR : 3,5 m
   - Lebar Keluar : 6 m



Gambar 6.1 Kondisi Geometrik Simpang Bersinyal Alternatif 1

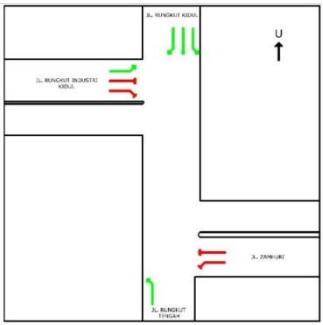
6.1.2 Hambatan Samping

Pada persimpangan Jl. Rungkut Kidul – Jl. Zamhuri – Jl. Rungkut Tengah – Jl. Rungkut Industri Kidul terdapat hambatan samping pada setiap pendekat, yaitu :

a. Pendekat Utara Jl. Rungkut Kidul : Sedang
b. Pendekat Selatan Jl. Rungkut Tengah : Sedang
c. Pendekat Timur Jl. Zamhuri : Sedang
d. Pendekat Barat Jl. Rungkut Industri Kidul : Sedang

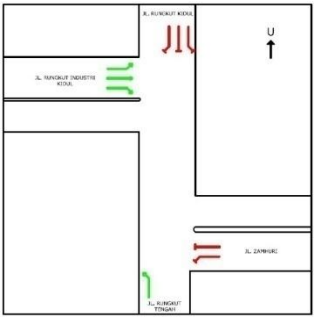
6.1.3 Pengaturan Fase pada Persimpangan

1. Fase 1



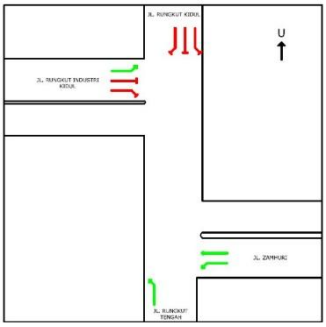
- Lampu hijau menyala pada pendekat utara Jl. Rungkut Kidul. Arus ST, RT, dan LT bergerak.
- Lampu merah menyala pada pendekat timur Jl. Zamhuri. Arus ST dan LT berhenti.
- Lampu merah menyala pada pendekat barat Jl. Rungkut Industri Kidul. Arus ST dan RT berhenti, LTOR jalan terus.
- LTOR pendekat selatan Jl. Rungkut Tengah jalan terus.

2. **Fase 2**



- Lampu merah menyala pada pendekat utara Jl. Rungkut Kidul. Arus ST, RT, dan LT berhenti.
- Lampu merah menyala pada pendekat timur Jl. Zamhuri. Arus ST dan LT berhenti.
- Lampu hijau menyala pada pendekat barat Jl. Rungkut Industri Kidul. Arus ST dan RT bergerak, LTOR jalan terus.
- LTOR pendekat selatan Jl. Rungkut Tengah jalan terus.

3. **Fase 3**



- Lampu merah menyala pada pendekat utara Jl. Rungkut Kidul. Arus ST, RT, dan LT berhenti.
- Lampu hijau menyala pada pendekat timur Jl. Zamhuri. Arus ST dan LT bergerak.

- Lampu merah menyala pada pendekat barat Jl. Rungkut Industri Kidul. Arus ST dan RT berhenti, LTOR jalan terus.
- LTOR pendekat selatan Jl. Rungkut Tengah jalan terus

6.1.4 Perhitungan Simpang Bersinyal Weekday Puncak Siang

6.1.4.1 Belok Kiri Langsung

Pada pendekat selatan Jl. Rungkut Tengah terdapat belok kiri langsung (LTOR) menuju Jl. Rungkut Industri Kidul dan pada pendekat barat Jl. Rungkut Industri Kidul terdapat belok kiri langsung (LTOR) menuju Jl. Rungkut Kidul.

6.1.4.2 Data Volume Lalu Lintas

Volume Kendaraan Weekday Puncak Siang

a. Kendaraan Ringan (LV)

PENDEKAT	ARAH	LV		
		emp terlindung = 1		
		emp terlawan = 1		
		kend/jam	smp/jam	
			terlindung	terlawan
U (Jl. Rungkut Kidul)	LT	29	29	29
	ST	246	246	246
	RT	336	336	336
	TOTAL	611	611	611
S (Jl. Rungkut Tengah)	LTOR	460	460	460
	ST	0	0	0
	RT	0	0	0
	TOTAL	460	460	460
T (Jl. Zamhuri)	LTOR	12	12	12
	ST	15	15	15
	RT	0	0	0
	TOTAL	27	27	27
B (Jl. Rungkut Industri Kidul)	LTOR	252	252	252
	ST	362	362	362
	RT	167	167	167
	TOTAL	781	781	781

Sumber : Hasil Survey Counting

b. Kendaraan Berat (HV)

PENDEKAT	ARAH	HV		
		emp terlindung = 1,3		
		emp terlawan = 1,3		
		kend/jam	smp/jam	
			terlindung	terlawan
U (Jl. Rungkut Kidul)	LT	0	0	0
	ST	10	13	13
	RT	38	49	49
	TOTAL	48	62	62
S (Jl. Rungkut Tengah)	LTOR	8	10	10
	ST	0	0	0
	RT	0	0	0
	TOTAL	8	10	10
T (Jl. Zamhuri)	LTOR	0	0	0
	ST	0	0	0
	RT	0	0	0
	TOTAL	0	0	0
B (Jl. Rungkut Industri Kidul)	LTOR	35	46	46
	ST	4	5	5
	RT	1	1	1
	TOTAL	40	52	52

Sumber : Hasil Survey Counting

c. Sepeda Motor (MC)

PENDEKAT	ARAH	MC		
		emp terlindung = 0,2		
		emp terlawan = 0,4		
		kend/jam	smp/jam	
			terlindung	terlawan
U (Jl. Rungkut Kidul)	LT	176	35	70
	ST	1073	215	429
	RT	532	106	213
	TOTAL	1781	356	712
S (Jl. Rungkut Tengah)	LTOR	1712	342	685
	ST	0	0	0
	RT	0	0	0
	TOTAL	1712	342	685
T (Jl. Zamhuri)	LTOR	372	74	149
	ST	226	45	90
	RT	0	0	0
	TOTAL	598	120	239
B (Jl. Rungkut Industri Kidul)	LTOR	931	186	372
	ST	831	166	332
	RT	525	105	210
	TOTAL	2287	457	915

Sumber : Hasil Survey Counting

d. Total Kendaraan Bermotor (MV) dan Kendraan Tak Bermotor (UM)

PENDEKAT	ARAH	Total MV			Total UM
		kend/jam	smp/jam		
			terlindung	terlawan	kend/jam
U (Jl. Rungkut Kidul)	LT	205	64	99	15
	ST	1329	474	688	20
	RT	906	492	598	20
	TOTAL	2440	1030	1386	55
S (Jl. Rungkut Tengah)	LTOR	2180	813	1155	16
	ST	0	0	0	0
	RT	0	0	0	0
	TOTAL	2180	813	1155	16
T (Jl. Zamhuri)	LTOR	384	86	161	9
	ST	241	60	105	10
	RT	0	0	0	0
	TOTAL	625	147	266	19
B (Jl. Rungkut Industri Kidul)	LTOR	1218	484	670	15
	ST	1197	533	700	25
	RT	693	273	378	14
	TOTAL	3108	1290	1748	54

Sumber : Hasil Survey Counting

6.1.4.3 Rasio Kendaraan Berbelok dan Rasio UM/MV

1. Pendekat Utara Jl. Rungkut Kidul

- Rasio Kendaraan Belok Kiri (P_{LT})

  P_{LT} (terlindung) $= \frac{\text{LT (smp/jam)}}{\text{Q total (smp/jam)}}$

  $= \frac{64}{1030} = 0{,}06$

- Rasio Kendaraan Belok Kanan (P_{RT})

  P_{RT} (terlindung) $= \frac{\text{RT (smp/jam)}}{\text{Q total (smp/jam)}}$

  $= \frac{492}{1030} = 0{,}43$

- Rasio Kendaraan Tak Bermotor (P_{UM})

  $P_{UM} = \frac{\text{Q UM (kend/jam)}}{\text{Q MV (kend/jam)}}$

  $= \frac{55}{2440} = 0{,}023$

2. Pendekat Selatan Jl. Rungkut Tengah

- Rasio Kendaraan Belok Kiri (P_{LTOR})

  P_{LTOR} (terlindung) $= \frac{\text{LTOR (smp/jam)}}{\text{Q total (smp/jam)}}$

  $= \frac{813}{813} = 1$

- Rasio Kendaraan Tak Bermotor (P_{UM})

  $P_{UM} = \frac{\text{Q UM (kend/jam)}}{\text{Q MV (kend/jam)}}$

  $= \frac{16}{2180} = 0{,}007$

3. Pendekat Timur Jl. Zamhuri

- Rasio Kendaraan Belok Kiri (P_{LT})

  P_{LT} (terlindung) $= \frac{\text{LT (smp/jam)}}{\text{Q total (smp/jam)}}$

  $= \frac{86}{147} = 0{,}59$

- Rasio Kendaraan Tak Bermotor (P_{UM})

  $P_{UM} = \frac{\text{Q UM (kend/jam)}}{\text{Q MV (kend/jam)}}$

  $= \frac{19}{625} = 0{,}03$

4. Pendekat Barat Jl. Rungkut Industri Kidul

- Rasio Kendaraan Belok Kiri (P_{LTOR})

  P_{LTOR} (terlindung) $= \frac{\text{LTOR (smp/jam)}}{\text{Q total (smp/jam)}}$

  $= \frac{484}{1290} = 0{,}37$

- Rasio Kendaraan Belok Kanan (P_{RT})

  P_{RT} (terlindung) $= \frac{\text{RT (smp/jam)}}{\text{Q total (smp/jam)}}$

  $= \frac{273}{1290} = 0,22$

- Rasio Kendaraan Tak Bermotor (P_{UM})

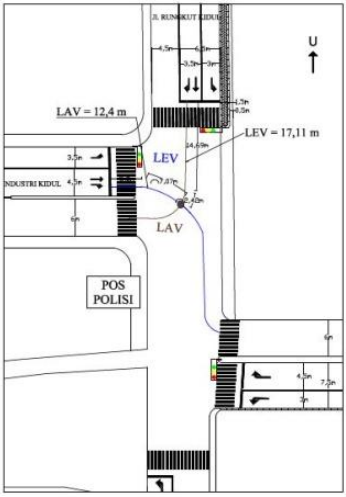
  $P_{UM} = \frac{\text{Q UM (kend/jam)}}{\text{Q MV (kend/jam)}}$

  $= \frac{54}{3108} = 0,017$

6.1.4.4 Penentuan Waktu Hilang Total (LTI) dan Waktu Merah Semua (*All Red*)

1. Jarak datang dan jarak berangkat

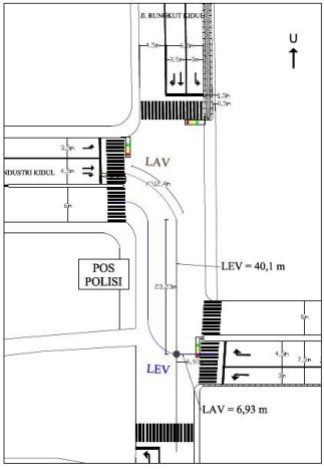
- Fase 1 (Pendekat Utara) – Fase 2 (Pendekat Barat)



Jarak berangkat (L_{EV}) = 17,1 m

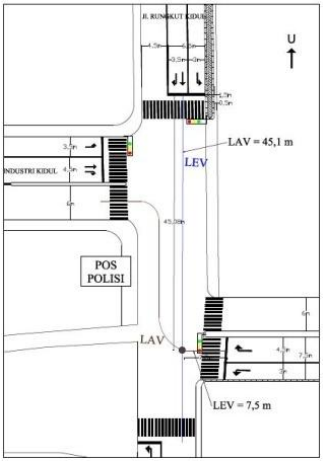
Jarak datang (L_{AV}) = 12,4 m

- Fase 2 (Pendekat Barat) – Fase 3 (Pendekat Timur)



Jarak berangkat (L_{EV}) = 40,1 m
Jarak datang (L_{AV}) = 6,93 m

- Fase 3 (Pendekat Timur) – Fase 1 (Pendekat Utara)



Jarak berangkat (L_{EV}) = 7,5m
Jarak datang (L_{AV}) = 45,1 m

2. Perhitungan Waktu Merah Semua (*All Red*)

- Fase 1 – Fase 2

  Merah Semua $= \frac{(L_{EV} + I_{EV})}{V_{EV}} - \frac{L_{AV}}{V_{AV}}$

  $= \frac{(17,1 + 5)}{10} - \frac{12,4}{10}$

  $= 0,97 \sim 2$ detik

  Jadi, pada Fase 1 – Fase 2

  Waktu Kuning (*amber*) = 3 detik

  Merah semua (a*ll red*) = 2 detik

- Fase 2 – Fase 3

  Merah Semua $= \frac{(L_{EV} + I_{EV})}{V_{EV}} - \frac{L_{AV}}{V_{AV}}$

  $= \frac{(40,1 + 5)}{10} - \frac{6,93}{10}$

  $= 3,8 \sim 4$ detik

  Jadi, pada Fase 2 – Fase 3

  Waktu Kuning (*amber*) = 3 detik

  Merah semua (a*ll red*) = 4 detik

- Fase 3 – Fase 1

  Merah Semua $= \frac{(L_{EV} + I_{EV})}{V_{EV}} - \frac{L_{AV}}{V_{AV}}$

  $= \frac{(7,5 + 5)}{10} - \frac{45,1}{10}$

  $= -3,2 \sim 0$ detik

  Jadi, pada Fase 3 – Fase 1

  Waktu Kuning (*amber*) = 2 detik

  Merah semua (a*ll red*) = 0 detik

Maka hasil perhitungan Waktu Hilang Total (LTI)

LTI $= \Sigma$ IG

$= (2+3) + (4+3) + (0+2)$

$= 14$ detik

6.1.4.5 Penentuan Tipe Pendekat

Tipe pendekat pada simpang bersinyal dibagi menjadi dua, yitu terlindung (P) dan terlawan (O). Pada kondisi eksisting persimpangan Jl. Rungkut Kidul – Jl. Zamhuri – Jl. Rungkut Tengah – Jl. Rungkut Industri Kidul tipe pendekat keseluruhan termasuk dalam tipe terlindung (P).

6.1.4.6 Penentuan Lebar Pendekat Efektif

Lebar pendekat efektif merupakan lebar jalan yang digunakan kendaraan untuk antri selama waktu merah dengan ketentuan sebagai berikut ;

- **Prosedur untuk pendekat tanpa belok kiri langsung (LTOR)**

  Hanya untuk pendekat tipe P, jika $W_{KELUAR} < W_e$ x (1 – P_{RT} – P_{LTOR}), sebaiknya diberi nilai baru yang sama dengan W_{KELUAR} dan analisa penentuan waktu sinyal untuk pendekat ini dilakukan hanya untuk bagian lalu-lintas lurus saja (Q = Q ST).

- **Prosedur untuk Pendekat dengan Belok Kiri Langsung (LTOR)**

  Jika $W_{LTOR} \geq$ 2m

  Langkah 1

$$We = Min \begin{cases} WA - WLTOR \\ W\ MASUK \end{cases}$$

  Maka Q = Q ST + Q RT

1. Pendekat Utara (Jl. Rungkut Kidul)

Pendekat utara merupakan pendekat tipe P tanpa LTOR, dimana ketentuan untuk $W_{Efektif}$ sebagai berikut :

$W_{KELUAR} < W_e$ x (1 – P_{RT} – P_{LT})

6 m > 6,5 x (1 – 0,48 – 0,03)

6 m > 3,185 m

Maka, $W_{Effektif}$ sama dengan W_{Masuk} = 6,5 m

Q = Q ST + Q LT + Q RT = 1030 smp/jam

2. Pendekat Selatan (Jl. Rungkut Tengah)

Pendekat selatan merupakan pendekat tipe P dan pergerakan hanya LTOR dengan W_{LTOR} > 2 m, dimana ketentuan untuk $W_{Efektif}$ sebagai berikut :

$$We = Min \begin{cases} W_A - W_{LTOR} \\ W_{MASUK} \end{cases}$$

$$We = Min \begin{cases} 4\ m - 4\ m = 0\ m \\ 0\ m \end{cases}$$

Maka, $W_{Effektif}$ sama dengan W_{Masuk} = 0 m

Q = Q ST + Q RT = 0 smp/jam

3. Pendekat Timur (Jl. Zamhuri)

Pendekat timur merupakan pendekat tipe P tanpa LTOR, dimana ketentuan untuk $W_{Efektif}$ sebagai berikut :

$W_{KELUAR} < W_e \times (1 - P_{RT} - P_{LT})$

6 m > 7,5 x (1 – 1 – 0,59)

6 m > -4,425 m

Maka, $W_{Effektif}$ sama dengan W_{Masuk} = 7,5 m

Q = Q ST + Q LT = 147 smp/jam

4. Pendekat Barat (Jl. Rungkut Industri Kidul)

Pendekat barat merupakan pendekat tipe P dan pergerakan hanya LTOR dengan W_{LTOR} > 2 m, dimana ketentuan untuk $W_{Efektif}$ sebagai berikut :

$$We = Min \begin{cases} W_A - W_{LTOR} \\ W_{MASUK} \end{cases}$$

$$We = Min \begin{cases} 8\ m - 3{,}5\ m = 4{,}5\ m \\ 4{,}5\ m \end{cases}$$

Maka, $W_{Effektif}$ sama dengan W_{Masuk} = 4,5 m

Q = Q ST + Q RT = 806 smp/jam

6.1.4.7 Arus Jenuh Dasar

Perhitungan arus jenuh dasar pada puncak Pagi, Siang, dan Sore dapat diurikan sebagai berikut :

1. Pendekat Utara (Jl. Rungkut Kidul)

So = 600 x 6,5

= 3900 smp/jam hijau

2. Pendekat Selatan (Jl. Rungkut Tengah)

So = 600 x 0

= 0 smp/jam hijau

3. Pendekat Timur (Jl. Zamhuri)

So = 600 x 7,5

= 4500 smp/jam hijau

4. Pendekat Barat (Jl. Rungkut Industri Kidul)

So = 600 x 4,5

= 2700 smp/jam hijau

6.1.4.8 Faktor Penyesuaian Ukuran Kota (F_{CS})

Berdasarkan jumlah penduduk kota Surabaya pada **Tabel 4.9** Hasil Perhitungan Regresi Pertumbuhan Penduduk Kota Surabaya, menunjukan jumlah penduduk kota Surabaya Tahun 2017 sebesar 3.029.578 jiwa. Kemudian dari jumlah tersebut dicari nilai koefisiennya pada **Tabel 6.1** dan di dapat F_{CS} = 1,05.

Tabel 6.1 Faktor Penyesuaian Ukuran Kota

Ukuran kota	Penduduk (juta)	Faktor penyesuaian ukuran kota (F_{CS})
Sangat kecil	<0,1	0.82
Kecil	0,1-0,5	0.88
Sedang	0,5-1,0	0.94
Besar	1,0-3,0	1
Sangat besar	>3,0	1.05

Sumber : MKJI 1997

6.1.4.9 Faktor Penyesuaian Hambatan Samping (F_{SF})

Faktor Penyesuaian Tipe Lingkungan Jalan, Hambatan Samping, dan Kendaraan Tak Bermotor (F_{SF}) dihitung dengan menggunakan **Tabel 6.2** Faktor Penyesuaian Tipe Lingkungan Jalan, Hambatan Samping, dan Kendaraan Tak Bermotor (F_{SF}). Variable masukan adalah tipe jalan (RE), kelas hambatan samping, dan rasio kendaraan tak bermotor (P_{UM}).

Tabel 6.2 Faktor Penyesuaian Tipe Lingkungan Jalan, Hambatan Samping, dan Kendaraan Tak Bermotor (F_{SF})

Lingkungan Jalan	Hambatan Samping	Tipe fase	Rasio kendaraan tak bermotor					
			0	0.05	0.1	0.15	0.2	0.25
COM	Tinggi	O	0.93	0.88	0.84	0.79	0.74	0.7
		P	0.93	0.91	0.88	0.87	0.85	0.81
	Sedang	O	0.94	0.89	0.85	0.8	0.75	0.71
		P	0.94	0.92	0.89	0.88	0.86	0.82
	Rendah	O	0.95	0.9	0.86	0.81	0.76	0.72
		P	0.95	0.93	0.9	0.89	0.87	0.83
RES	Tinggi	O	0.96	0.91	0.86	0.81	0.78	0.72
		P	0.96	0.94	0.92	0.89	0.86	0.84
	Sedang	O	0.97	0.92	0.87	0.82	0.79	0.73
		P	0.97	0.95	0.93	0.9	0.87	0.85
	Rendah	O	0.98	0.93	0.88	0.83	0.8	0.74
		P	0.98	0.96	0.94	0.91	0.88	0.86
RA		O	1	0.95	0.9	0.85	0.8	0.75
		P	1	0.98	0.95	0.93	0.9	0.88

Sumber : MKJI 1997

Perhitungan dilakukan dengan cara interpolasi nilai P_{UM}. Untuk perhitungan akan diuraikan sebagai berikut :

1. Pendekat Utara (Jl. Rungkut Kidul)

Tipe Lingkungan = COM, Hambatan Samping = Tinggi, Tipe fase terlindung (P), P_{UM} = 0,023

RASIO	F_{SF}
0.00	0.94
0.023	X
0.05	0.92

X = 0,92 – {(0,05 – 0,023 / 0,05 – 0,00) x (0,92 – 0,94)}
= 0,931

Jadi, nilai F_{SF} adalah 0,931.

2. Pendekat Selatan (Jl. Rungkut Tengah)

Tipe Lingkungan = COM, Hambatan Samping = Tinggi, Tipe fase terlindung (P), P_{UM} = 0,007

RASIO	F_{SF}
0.00	0.94
0.007	X
0.05	0.92

X = 0,92 – {(0,05 – 0,007/ 0,05 – 0,00) x (0,92 – 0,94)}
= 0,937

Jadi, nilai F_{SF} adalah 0,937.

3. Pendekat Timur (Jl. Zamhuri)

Tipe Lingkungan = COM, Hambatan Samping = Sedang, Tipe fase terlindung (P), P_{UM} = 0,03

RASIO	F_{SF}
0.00	0.94
0.03	X
0.05	0.92

X = 0,92 – {(0,05 – 0,03 / 0,05 – 0,00) x (0,92 – 0,94)}
= 0,928

Jadi, nilai F_{SF} adalah 0,928.

4. Pendekat Barat (Jl. Rungkut Industri Kidul)

Tipe Lingkungan = COM, Hambatan Samping = Tinggi, Tipe fase terlindung (P), P_{UM} = 0,017

RASIO	F_{SF}
0.00	0.94
0.017	X
0.05	0.92

X = 0,92 – {(0,05 – 0,017 / 0,05 – 0,00) x (0,92 – 0,94)}
= 0,933

Jadi, nilai F_{SF} adalah 0,933.

6.1.4.10 Faktor Penyesuaian Kelandaian (F_G)

Faktor Penyesuaian Kelandaian (F_G) ditentukan dari gradient yang merupakan fungsi kelandaian pada setiap pendekat. Pada persimpangan Jl. Rungkut Kidul – Jl. Zamhuri – Jl. Rungkut Tengah – Jl. Rungkut Industri Kidul kelandaian yang ada pada setiap pendekat adalah 0%, sehingga didapatan factor penyesuaian kelandaian sebesar 1,00.

6.1.4.11 Faktor Penyesuaian Belok Kanan

Factor penyesuaian belok kanan (F_{RT}) hanya digunakan untuk tipe pendekat terlindung, tanpa median, dan jalan 2 arah. Perhitungan menggunakan rumus **2.26** sebagai berikut :

1. Pendekat Utara
   F_{RT} = 1 x P_{RT} x 0,26
   = 1 x 0,48 x 0,26
   = 1,12
2. Pendekat Selatan
   F_{RT} = 1 x P_{RT} x 0,26
   = 1 x 0,00 x 0,26
   = 1,00
3. Pendekat Timur (terdapat median)
   F_{RT} = 1 x P_{RT} x 0,26
   = 1 x 0,00 x 0,26
   = 1,00
4. Pendekat Barat (terdapat median)
   F_{RT} = 1 x P_{RT} x 0,26
   = 1 x 0,00 x 0,26
   = 1,00

6.1.4.12 Factor Penyesuaian belok kiri (F_{LT})

Factor penyesuaian belok kiri (F_{LT}) digunakan untuk tipe pendekat terlindung tanpa LTOR. Perhitungan menggunakan rumus dapat diuraikan sebagai berikut :

1. Pendekat Utara
   F_{LT} = 1 - P_{LT} x 0,16
   = 1 - 0,06 x 0,16
   = 0,99
2. Pendekat Selatan
   F_{LT} = 1 - P_{LT} x 0,16
   = 1 - 0,00 x 0,16
   = 1,00

3. Pendekat Timur
   F_{LT} = 1 - P_{LT} x 0,16
   = 1 - 0,59 x 0,16
   = 0,91
4. Pendekat Barat
   F_{LT} = 1 - P_{LT} x 0,16
   = 1 - 0,00 x 0,16
   = 1,00

6.1.4.13 Nilai Arus Jenuh yang Disesuaikan (S)

Perhitungan nilai arus jenuh dapat diuraikan sebagai berikut :

1. Pendekat Utara
   S = So x F_{CS} x F_{SF} x FG x FP x F_{RT} x F_{LT}
   = 3900 x 1,05 x 0,931 x 1,00 x 1,00 x 1,12 x 0,99
   = 4243 smp/jam hijau
2. Pendekat Selatan
   S = So x F_{CS} x F_{SF} x FG x FP x F_{RT} x F_{LT}
   = 0 x 1,05 x 0,937 x 1,00 x 1,00 x 1,00 x 1,00
   = 0 smp/jam hijau
3. Pendekat Timur
   S = So x F_{CS} x F_{SF} x FG x FP x F_{RT} x F_{LT}
   = 4500 x 1,05 x 0,928 x 1,00 x 1,00 x 1,00 x 0,91
   = 3971 smp/jam hijau
4. Pendekat Barat
   S = So x F_{CS} x F_{SF} x FG x FP x F_{RT} x F_{LT}
   = 2700 x 1,05 x 0,933 x 1,00 x 1,00 x 1,00 x 1,00
   = 2645 smp/jam hijau

6.1.4.14 Arus Lalu Lintas (Q)

Berdasarkan survey yang telah dilakukan, maka arus lalu lintas terlindung pada masing – masing pendekat adalah sebagai berikut :

1. Pendekat Utara Q = 1030 smp/jam
2. Pendekat Selatan Q = 0 smp/jam

3. Pendekat Timur Q = 147 smp/jam
4. Pendekat Barat Q = 807 smp/jam

6.1.4.15 Rasio Arus (FR)

Perhitungan nilai arus jenuh dapat diuraikan sebagai berikut :

1. Pendekat Utara
   FR = Q / S
   = 1030 / 4243 = 0,243
2. Pendekat Selatan
   FR = Q / S
   = 0 / 0 = 0
3. Pendekat Timur
   FR = Q / S
   = 147 / 3971 = 0,037
4. Pendekat Barat
   FR = Q / S
   = 807 / 2645 = 0,305

6.1.4.16 Rasio Arus Kritis (FR_{CRIT})

Rasio arus kritis diambil dari nilai rasio arus yang tertinggi dari setiap fasenya. Sehingga Rasio Arus Kritis (FR_{CRIT}) pada simpang = Rasio Arus (FR).

1. Pendekat Utara FR_{CRIT} = 0,243
2. Pendekat Selatan FR_{CRIT} = 0
3. Pendekat Timur FR_{CRIT} = 0,037
4. Pendekat Barat FR_{CRIT} = 0,305

6.1.4.17 Rasio Arus Simpang (IFR)

Rasio Arus Simpang (IFR) diambil dari jumlah nilai rasio arus kritis (FR_{CRIT}).

IFR total = 0,243 + 0 + 0,037 + 0,305
= 0,585

6.1.4.18 Rasio Fase (PR)

Perhitungan nilai arus jenuh dapat diuraikan sebagai berikut :

1. Pendekat Utara
   PR = FR_{CRIT} / IFR TOTAL
   = 0,243 / 0,585
   = 0,415
2. Pendekat Selatan
   PR = FR_{CRIT} / IFR TOTAL
   = 0 / 0,585
   = 0
3. Pendekat Timur
   PR = FR_{CRIT} / IFR TOTAL
   = 0,037 / 0,585
   = 0,063
4. Pendekat Barat
   PR = FR_{CRIT} / IFR TOTAL
   = 0,305 / 0,585
   = 0,522

6.1.4.19 Waktu Siklus dan Waktu Hijau

1. Waktu Siklus Sebelum Penyesuaian (Cua)

   Menghitung waktu siklus sebelum peneyesuaian (Cua) untuk pengendalian watu tetap berdasarkan perhitungan sebagai berikut :

   Cua = (1,5 x LTI + 5) / (1 – IFR)
   Cua = (1,5 x 14 + 5) / (1 – 0,585)
   = 63 detik

2. Waktu Hijau

   Berikut ini waktu hijau berdasarkan perhitungan :

   a. Fase 1 (Pendekat Utara)
      gi = (Cua – LTI) x PR
      = (63 – 14) x 0,415
      = 21 detik ~ 92 detik

b. Fase 2 (Pendekat Barat)
gi = (Cua – LTI) x PR
= (63 – 14) x 0,522
= 26 detik ~ 115 detik

c. Fase 3 (Pendekat Timur)
gi = (Cua – LTI) x PR
= (63 – 14) x 0,063
= 4 detik ~ 14 detik

3. Waktu Siklus yang Disesuaikan (c)
Menghitung waktu siklus yang disesuaikan (c) berdasarkan dengan waktu hijau yang didibulatkan dijumlah dengan waktu hilang total (LTI).
c = Σgi + LTI
= 221 + 14
= 235

Tabel 6.3 Waktu Siklus Perbaikan Puncak Siang

FASE	1	2	3
PENDEKAT	JL. RUNGKUT KIDUL	JL. RUNGKUT INDUSTRI KIDUL	JL. ZAMHURI
detik			
HIJAU	92	115	14
KUNING	3	3	2
ALLRED	2	4	0
CT	235		

6.1.4.20 Kapasitas (C)

Perhitungan nilai arus jenuh dapat diuraikan sebagai berikut :

1. Pendekat Utara
C = S x g / c
= 4243 x 92 / 235
= 1661
2. Pendekat Selatan
C = S x g / c
= 0 x 0 / 235
= 0

3. Pendekat Timur
   C = S x g / c
   = 3971 x 14 / 235
   = 237
4. Pendekat Barat
   C = S x g / c
   = 26454 x 115 / 235
   = 1294

6.1.4.21 Derajat Kejenuhan (DS)

Derajat kejenuhan adalah suatu keadaan dimana simpang mengalami batas kejenuhan tertentu akibat pergerakan arus yang dibagi dengan kapasitas jalan yang ada. Perhitungan derajat kejenuhan dapat diuraikan sebagai berikut:

1. Pendekat Utara
   DS = Q / C
   = 1030 / 1661
   = 0,620
2. Pendekat Selatan
   DS = Q / C
   = 0 / 0
   = 0
3. Pendekat Timur
   DS = Q / C
   = 147 / 237
   = 0,620
4. Pendekat Barat
   DS = Q / C
   = 807 / 1294
   = 0,623

6.1.4.22 Rasio Arus Hijau (GR)

Perhitungan rasio arus hijau dapat diuraikan sebagai berikut:

1. Pendekat Utara
   GR = g / c
   = 92 / 235
   = 0,391
2. Pendekat Selatan
   GR = g / c
   = 0 / 235
   = 0
3. Pendekat Timur
   GR = g / c
   = 14 / 235
   = 0,060
4. Pendekat Barat
   GR = g / c
   = 115 / 235
   = 0,489

6.1.4.23 Jumlah Kendaraan Antri (NQ)

Perhitungan jumlah kendaraan antri (NQ) menggunakan rumus **2.20**, **2.21**, dan **2.22** :

Untuk DS> 0,5, perhitungan NQ1 adalah :

$$NQ_1 = 0{,}25xCx\left((DS-1)+\sqrt{(DS-1)^2+\frac{8x(DS-0{,}5)}{C}}\right) \quad \textbf{… (2.20)}$$

Untuk DS ≤ 0,5 : $NQ_1 = 0$

$$NQ_2 = cx\frac{1-GR}{1-GRxDS}x\frac{Q}{3600} \quad \textbf{…..…… (2.21)}$$

$$NQ = NQ_1 + NQ_2 \quad \textbf{…… (2.22)}$$

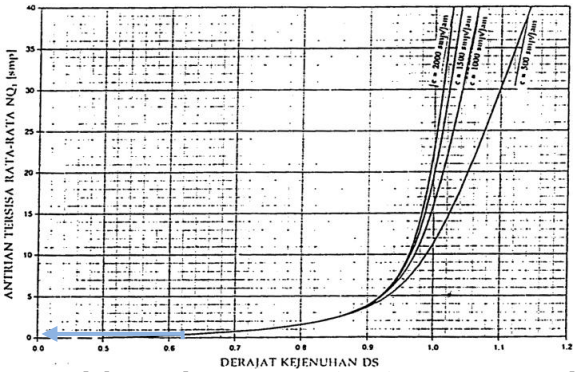
Berikut jumlah kendaraan antri (NQ) untuk masing-masing pendekat dapat diuraikan sebagai berikut:

1. Pendekat Utara

   DS 0,620 > 0,5, maka

$$NQ1 = 0{,}25 \times 1661 \times \left((0{,}620 - 1) + \sqrt{(0{,}620 - 1)^2 + \frac{8\ x\ (0{,}620 - 0{,}5)}{1661}} \right)$$

$$NQ1 = 0{,}31$$



Gambar 6.2 Jumlah Kendaraan Antri (smp) yang Tersisa dari Fase Hijau Sederana (NQ_1)

$$NQ2 = 235 \times \frac{1-0{,}391}{1-0{,}391\ x\ 0{,}620} \times \frac{1030}{3600}$$

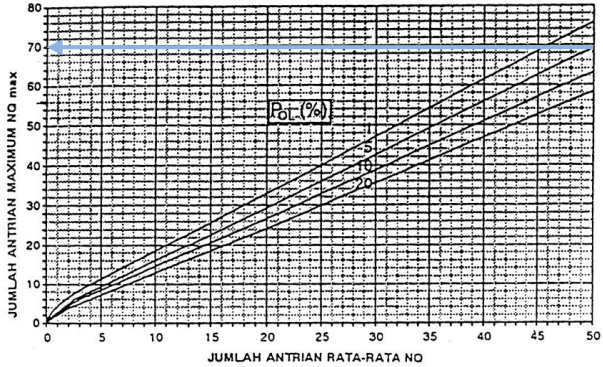
$$= 54$$

$$NQ = NQ1 + NQ2$$

$$= 0.31 + 54$$

$$= 54{,}31$$

Menentukan NQMAX
PELUANG UNTUK PEMBEBANAN LEBIH POL



Gambar 6.3 Perhitungan Jumlah Antrian (NQ_{MAX}) Dalam smp

Dengan nilai P_{OL} = 5 %
NQ = 54,32
Maka, NQ_{MAX} = 69

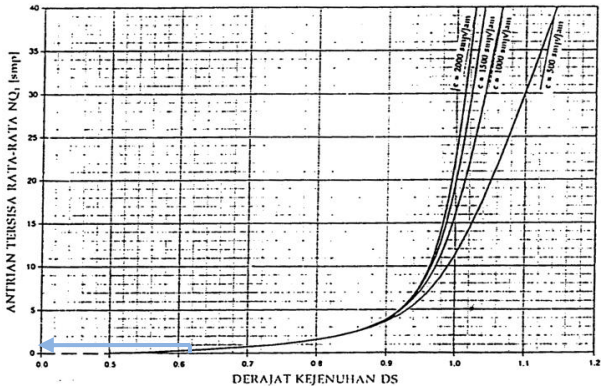
2. Pendekat Selatan
   DS 0 < 0,5, maka
   NQ1 = 0

   NQ2 = 235 x $\frac{1-0}{1-0\ x\ 0}$ x $\frac{0}{3600}$
   = 0
   NQ = NQ1 + NQ2
   = 0 + 0
   = 0

3. Pendekat Timur
   DS 0,620 > 0,5, maka

NQ1 = 0,25 x 237 x $\left((0{,}620-1)+\sqrt{(0{,}620-1)^2+\frac{8\ x\ (0{,}620-0{,}5)}{237}}\right)$

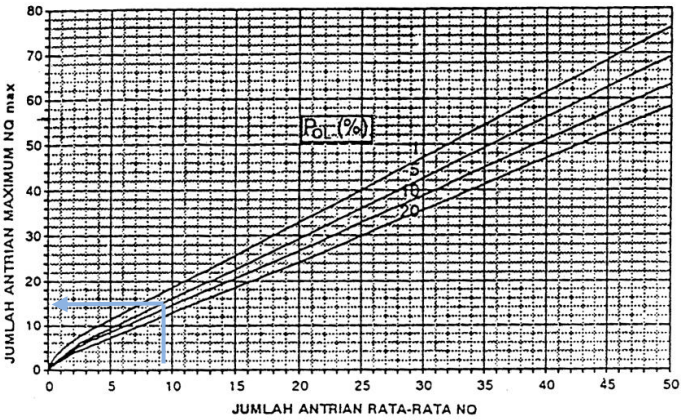
NQ1 = 0,31



Gambar 6.2 Jumlah Kendaraan Antri (smp) yang Tersisa dari Fase Hijau Sederana (NQ_1)

$$NQ2 = 235 \text{ x } \frac{1-0{,}060}{1-0{,}060 \; x \; 0{,}46} \text{ x } \frac{147}{3600}$$
$$= 9{,}34$$
$$NQ = NQ1 + NQ2$$
$$= 0{,}31 + 9{,}34$$
$$= 9{,}65$$

Menentukan NQMAX
PELUANG UNTUK PEMBEBANAN LEBIH POL



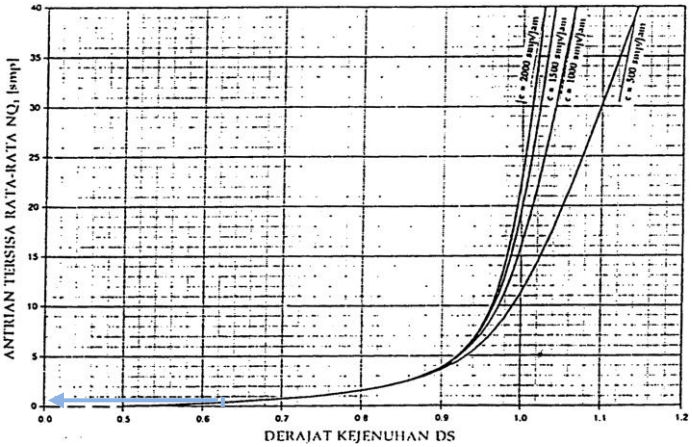
Gambar 6.3 Perhitungan Jumlah Antrian (NQ_{MAX}) Dalam smp

Dengan nilai P_{OL} = 5 %
NQ = 9,65
Maka, NQ_{MAX} = 14

4. Pendekat Barat
   DS 0,623 > 0,5, maka

$$NQ1 = 0{,}25 \times 1294 \times \left((0{,}623 - 1) + \sqrt{(0{,}623-1)^2 + \frac{8\ x\ (0{,}623-0{,}5)}{1294}} \right)$$

NQ1 = 0,33



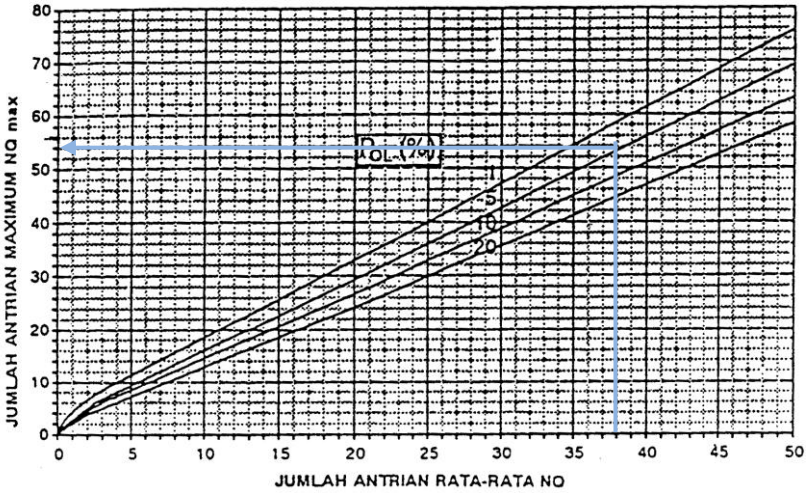
Gambar 6.2 Jumlah Kendaraan Antri (smp) yang Tersisa dari Fase Hijau Sederana (NQ_1)

$$NQ2 = 235 \times \frac{1-0{,}489}{1-0{,}489\ x\ 0{,}623} \times \frac{807}{3600}$$
$$= 38{,}69$$

NQ = NQ1 + NQ2
= 0,33+ 38,69
= 38,69

Menentukan NQMAX

PELUANG UNTUK PEMBEBANAN LEBIH POL



Gambar 6.3 Perhitungan Jumlah Antrian (NQ_{MAX}) Dalam smp

Dengan nilai P_{OL} = 5 %
NQ = 38,69
Maka, NQ_{MAX} = 54

6.1.4.24 Panjang Antrian (QL)

Perhitungan panjang antrian masing-masing pendekat dapat diuraikan sebagai berikut :

1. Pendekat Utara

$$QL = \frac{NQ_{MAX} \text{ x } 20}{Wmasuk}$$

$$= \frac{76 \text{ x } 20}{6{,}5} = 234$$

2. Pendekat Selatan

$$QL = \frac{NQ_{MAX} \text{ x } 20}{Wmasuk}$$

$$= \frac{0 \text{ x } 20}{0} = 0$$

3. Pendekat Timur

$$QL = \frac{NQ_{MAX} \text{ x } 20}{Wmasuk}$$

$$= \frac{14 \text{ x } 20}{7{,}5} = 37$$

4. Pendekat Barat

$$QL = \frac{NQ_{MAX} \text{ x } 20}{Wmasuk}$$

$$= \frac{54 \text{ x } 20}{4{,}5} = 240$$

6.1.4.25 Rasio Kendaraan Terhenti (NS)

Perhitungan rasio kendraan terhenti masing-masing pendekat dapat diuraikan sebagai berikut :

1. Pendekat Utara

$$NS = 0{,}9 \text{ x } \frac{NQ}{Q \; x \; c} \text{ x } 3600$$

$$= 0{,}9 \text{ x } \frac{54{,}32}{1030 \; x \; 235} \text{ x } 3600$$

$$= 0{,}727$$

2. Pendekat Selatan

$$NS = 0{,}9 \text{ x } \frac{NQ}{Q \; x \; c} \text{ x } 3600$$

$$= 0{,}9 \text{ x } \frac{0}{0 \; x \; 0} \text{ x } 3600$$

$$= 0$$

3. Pendekat Timur

$$NS = 0{,}9 \text{ x } \frac{NQ}{Q \; x \; c} \text{ x } 3600$$

$$= 0{,}9 \text{ x } \frac{9{,}66}{147 \; x \; 235} \text{ x } 3600$$

$$= 0{,}908$$

4. Pendekat Barat

NS = 0,9 x $\frac{NQ}{Q\ x\ c}$ x 3600

= 0,9 x $\frac{39,02}{807\ x\ 235}$ x 3600

= 0,667

6.1.4.26 Jumlah Kendaraan Terhenti (N_{SV})

Perhitungan jumlah kendraan terhenti masing-masing pendekat dapat diuraikan sebagai berikut :

1. Pendekat Utara

N_{SV} = Q x NS

= 1030 x 0,727

= 749

2. Pendekat Selatan

N_{SV} = Q x NS

= 0 x 0

= 0

3. Pendekat Timur

N_{SV} = Q x NS

= 147 x 0,908

= 133

4. Pendekat Barat

N_{SV} = Q x NS

= 807 x 0,667

= 538

6.1.4.27 Jumlah Kendaraan Terhenti Seluruh Simpang (NS_{TOTAL})

Perhitungan jumlah kendraan seluruh simpang dapat diuraikan sebagai berikut :

NS_{TOT} = $\frac{\Sigma\ NSV}{Qtotal}$

= $\frac{1420}{3279}$ = 0,43

6.1.4.28 Tundaan Lalu Lintas Rata-Rata (DT)

Perhitungan tundaan lalu lintas rata-rata pada tiap pendekat dapat diuraikan sebagai berikut :

1. Pendekat Utara

$$A = \frac{0{,}5\ x\ (1-GR)^2}{(1-GR\ x\ DS)}$$
$$= \frac{0{,}5\ x\ (1-0{,}391)^2}{(1-0{,}391\ x\ 0{,}620\ )}$$
$$= 0{,}24$$
$$DT = c \times A + \frac{NQ1\ x\ 3600}{C}$$
$$= 235 \times 0{,}24 + \frac{0{,}31\ x\ 3600}{1661}$$
$$= 58{,}13$$

2. Pendekat Selatan

$$A = \frac{0{,}5\ x\ (1-GR)^2}{(1-GR\ x\ DS)}$$
$$= \frac{0{,}5\ x\ (1-0)^2}{(1-0\ x\ 0\ )}$$
$$= 0{,}5$$
$$DT = c \times A + \frac{NQ1\ x\ 3600}{C}$$
$$= 235 \times 0{,}5 + \frac{0\ x\ 3600}{0}$$
$$= 0$$

3. Pendekat Timur

$$A = \frac{0{,}5\ x\ (1-GR)^2}{(1-GR\ x\ DS)}$$
$$= \frac{0{,}5\ x\ (1-0{,}06)^2}{(1-0{,}06\ x\ 0{,}620\ )}$$
$$= 0{,}46$$
$$DT = c \times A + \frac{NQ1\ x\ 3600}{C}$$
$$= 235 \times 0{,}46 + \frac{0{,}31\ x\ 3600}{147}$$
$$= 112{,}66$$

4. Pendekat Barat

$$A = \frac{0{,}5\ x\ (1-GR)^2}{(1-GR\ x\ DS)}$$
$$= \frac{0{,}5\ x\ (1-0{,}49)^2}{(1-0{,}49\ x\ 0{,}623\ )}$$
$$= 0{,}19$$

$$DT = c \text{ x } A + \frac{NQ1\ x\ 3600}{C}$$
$$= 235 \text{ x } 0{,}19 + \frac{0{,}33\ x\ 3600}{807}$$
$$= 44{,}99$$

6.1.4.29 Tundaan Geometrik Rata-Rata (DGj)

Perhitungan tundaan geometrik rata-rata pada tiap pendekat dapat diuraikan sebagai berikut :

1. Pendekat Utara

$$P_{SV} = 1 + \frac{NQ - g}{c}$$
$$= 1 + \frac{54{,}3 - 92}{235}$$
$$= 0{,}84$$

DGj = (1 – PSV) x PT x 6 + (PSV x 4)
= (1 – 0,84) x 0,48 x 6 + (0,84 x 4)
= 4

2. Pendekat Selatan

$$P_{SV} = 1 + \frac{NQ - g}{c}$$
$$= 1 + \frac{0 - 0}{235}$$
$$= 1{,}00$$

DGj = (1 – PSV) x PT x 6 + (PSV x 4)
= (1 – 1,00) x 0,99 x 6 + (1,00 x 4)
= 4

3. Pendekat Timur

$P_{SV} = 1 + \frac{NQ - g}{c}$

$= 1 + \frac{9{,}66 - 14}{235}$

$= 0{,}98$

DGj = (1 – PSV) x PT x 6 + (PSV x 4)

= (1 – 0,98) x 0,56 x 6 + (0,98 x 4)

= 3,99

4. Pendekat Barat

$P_{SV} = 1 + \frac{NQ - g}{c}$

$= 1 + \frac{39{,}02 - 115}{235}$

$= 068$

DGj = (1 – PSV) x PT x 6 + (PSV x 4)

= (1 – 0,68) x 0,57 x 6 + (0,68 x 4)

= 4

6.1.4.30 Tundaan Rata-Rata (D)

Perhitungan tundaan rata-rata pada tiap pendekat dapat diuraikan sebagai berikut :

1. Pendekat Utara

D = DT + DG

= 58,13 + 3,82

= 61,95

2. Pendekat Selatan

D = DT + DG

= 0 + 4

= 4

3. Pendekat Timur

D = DT + DG

= 112,66 + 3,99

= 116,65

4. Pendekat Barat
   D = DT + DG
   = 44,99 + 3,82
   = 48,81

6.1.4.31 Tundaan Total

Perhitungan tundaan total pada tiap pendekat dapat diuraikan sebagai berikut :

1. Pendekat Utara
   D x Q = 61,95 x 1030 = 63783
2. Pendekat Selatan
   D x Q = 4 x 0 = 0
3. Pendekat Timur
   D x Q = 116,65 x 147 = 17101
4. Pendekat Barat
   D x Q = 48,81 x 807 = 39375

6.1.4.32 Tundaan Rata-Rata Seluruh Simpang

Perhitungan tundaan rata-ratas eluruh simpang dapat diuraikan sebagai berikut :

DI $= \frac{\Sigma(D\ x\ Q)}{Qtotal}$

$= \frac{120258}{3279}$ = 36,67 det/smp ⟶ **LOS D**

Dengan perhitungan seperti diatas, dapat diketahui rekapitulasi kinerja persimpangan setelah mengalami perbaikan alternative 1 adalah sebagai berikut :

Halaman ini sengaja dikosongkan

Tabel 6.4 Rekapitulasi Analisa Simpang Weekday Puncak Pagi Setelah Perbaikan Alternatif 1

Pendekat	Waktu Hijau	CT	DS	Panjang Antrian (m)	Tundaan Simpang Rata2 det/smp	LOS
2017						
U	70	154	0,699	209	27,65	D
S	-		0,000	0		
T	14		0,700	43		
B	56		0,698	156		
2018						
U	79	172	0,723	246	30,54	D
S	-		0,000	0		
T	16		0,723	51		
B	63		0,725	182		
2019						
U	99	212	0,741	317	36,25	D
S	-		0,000	0		
T	20		0,747	67		
B	79		0,743	236		
2020						
U	107	228	0,768	363	39,23	D
S	-		0,000	0		
T	22		0,768	75		
B	85		0,772	271		
2021						
U	102	218	0,800	372	39,08	D
S	-		0,000	0		
T	21		0,803	77		
B	81		0,805	276		
2022						
U	96	207	0,839	382	39,07	D
S	-		0,000	0		
T	20		0,833	77		
B	77		0,835	280		

Sumber : Hasil Perhitungan

Dari rekapitulasi diatas dapat diketahui bahwa setelah adanya perbaikan alternative 1 pada tahun 2017 – 2022 Weekday Puncak Pagi, rata-rata DS lebih dari 0,75. Sedangkan kondisi Tundaan Simpang Rata-Rata (DI) terburuk yaitu 39,07 (LOS D).

Tabel 6.5 Rekapitulasi Analisa Simpang Weekday Puncak Siang Setelah Perbaikan Alternatif 1

Pendekat	Waktu Hijau	CT	DS	Panjang Antrian (m)	Tundaan Simpang Rata2 det/smp	LOS
2017						
U	92	235	0,620	234	39.01	D
S	-		0,000	0		
T	14		0,624	35		
B	115		0,621	240		
2018						
U	91	233	0,650	246	39,55	D
S	-		0,000	0		
T	14		0,650	37		
B	114		0,651	253		
2019						
U	89	229	0,680	255	39,07	D
S	-		0,000	0		
T	14		0,676	40		
B	112		0,678	267		
2020						
U	83	214	0,710	255	38,72	D
S	-		0,000	0		
T	13		0,713	40		
B	104		0,712	271		
2021						
U	83	214	0,738	268	39,64	D
S	-		0,000	0		
T	13		0,746	43		
B	104		0,740	289		
2022						
U	76	198	0,775	265	38,52	D
S	-		0,000	0		
T	12		0,775	43		
B	96		0,771	284		

Sumber : Hasil Perhitungan

Dari rekapitulasi diatas dapat diketahui bahwa setelah adanya perbaikan alternative 1 pada tahun 2017 – 2022 Weekday Puncak Siang, rata-rata DS kurang dari 0,75. Sedangkan kondisi Tundaan Simpang Rata-Rata (DI) terburuk yaitu 38,52 (LOS D).

Tabel 6.6 Rekapitulasi Analisa Simpang Weekday Puncak Sore Setelah Perbaikan Alternatif 1

Pendekat	Waktu Hijau	CT	DS	Panjang Antrian (m)	Tundaan Simpang Rata2 det/smp	LOS
2017						
U	56	161	0,601	142	29,80	D
S	-		0,000	0		
T	14		0,605	35		
B	77		0,600	156		
2018						
U	59	169	0,626	157	31,39	D
S	-		0,000	0		
T	15		0,623	40		
B	81		0,624	173		
2019						
U	59	169	0,652	166	31,95	D
S	-		0,000	0		
T	15		0,655	43		
B	81		0,650	182		
2020						
U	59	168	0,675	175	32,38	D
S	-		0,000	0		
T	15		0,681	43		
B	80		0,680	196		
2021						
U	63	179	0,701	197	34,55	D
S	-		0,000	0		
T	16		0,707	48		
B	86		0,701	115		
2022						
U	70	178	0,725	215	36,40	D
S	-		0,000	0		
T	14		0,728	53		
B	80		0,725	240		

Sumber : Hasil Perhitungan

Dari rekapitulasi diatas dapat diketahui bahwa setelah adanya perbaikan alternative 1 pada tahun 2017 – 2022 Weekday Puncak Sore, rata-rata DS kurang dari 0,75. Sedangkan kondisi Tundaan Simpang Rata-Rata (DI) terburuk yaitu 36,40 (LOS D).

Tabel 6.7 Rekapitulasi Analisa Simpang Weekend Puncak Pagi Setelah Perbaikan Alternatif 1

Pendekat	Waktu Hijau	CT	DS	Panjang Antrian (m)	Tundaan Simpang Rata2 det/smp	LOS
2017						
U	60	153	0.629	169	30.28	D
S	0		0.000	0		
T	14		0.628	35		
B	65		0.628	160		
2018						
U	67	170	0.629	175	29.59	D
S	0		0.000	0		
T	16		0.625	40		
B	73		0.624	164		
2019						
U	71	179	0.652	197	31.30	D
S	0		0.000	0		
T	17		0.653	45		
B	77		0.651	182		
2020						
U	75	188	0.675	215	33.02	D
S	0		0.000	0		
T	18		0.679	51		
B	81		0.677	204		
2021						
U	66	168	0.714	206	31.16	D
S	0		0.000	0		
T	16		0.714	48		
B	72		0.709	196		
2022						
U	82	205	0.728	265	36.68	D
S	0		0.000	0		
T	20		0.726	61		
B	89		0.728	249		

Sumber : Hasil Perhitungan

Dari rekapitulasi diatas dapat diketahui bahwa setelah adanya perbaikan alternative 1 pada tahun 2017 – 2022 Weekend Puncak Pagi, rata-rata DS kurang dari 0,75. Sedangkan kondisi Tundaan Simpang Rata-Rata (DI) terburuk yaitu 36,68 (LOS D).

Tabel 6.8 Rekapitulasi Analisa Simpang Weekend Puncak Siang Setelah Perbaikan Alternatif 1

Pendekat	Waktu Hijau	CT	DS	Panjang Antrian (m)	Tundaan Simpang Rata2 det/smp	LOS
2017						
U	65	164	0.629	169	30.28	D
S	0		0.000	0		
T	14		0.628	35		
B	71		0.628	160		
2018						
U	69	174	0.655	191	32.24	D
S	0		0.000	0		
T	15		0.656	40		
B	76		0.651	178		
2019						
U	68	171	0.689	188	31.03	D
S	0		0.000	0		
T	15		0.681	40		
B	74		0.686	178		
2020						
U	81	200	0.698	243	37.08	D
S	0		0.000	0		
T	18		0.696	51		
B	87		0.702	231		
2021						
U	71	179	0.740	234	35.22	D
S	0		0.000	0		
T	16		0.737	51		
B	78		0.736	222		
2022						
U	80	199	0.758	271	38.90	D
S	0		0.000	0		
T	18		0.762	59		
B	87		0.761	262		

Sumber : Hasil Perhitungan

Dari rekapitulasi diatas dapat diketahui bahwa setelah adanya perbaikan alternative 1 pada tahun 2017 – 2022 Weekend Puncak Siang, rata-rata DS kurang dari 0,75. Sedangkan kondisi Tundaan Simpang Rata-Rata (DI) terburuk yaitu 38,90 (LOS D).

Tabel 6.9 Rekapitulasi Analisa Simpang Weekend Puncak Sore Setelah Perbaikan Alternatif 1

Pendekat	Waktu Hijau	CT	DS	Panjang Antrian (m)	Tundaan Simpang Rata2 det/smp	LOS
2017						
U	51	140	0.513	102	26.58	D
S	0		0.000	0		
T	14		0.510	29		
B	61		0.512	102		
2018						
U	66	177	0.535	135	32.02	D
S	0		0.000	0		
T	18		0.528	37		
B	79		0.522	138		
2019						
U	65	174	0.547	142	31.99	D
S	0		0.000	0		
T	18		0.544	40		
B	77		0.548	142		
2020						
U	65	174	0.570	148	32.44	D
S	0		0.000	0		
T	18		0.572	43		
B	77		0.571	151		
2021						
U	50	137	0.608	126	27.67	D
S	0		0.000	0		
T	14		0.605	35		
B	59		0.609	129		
2022						
U	50	137	0.632	132	28.11	D
S	0		0.000	0		
T	14		0.634	37		
B	59		0.632	133		

Sumber : Hasil Perhitungan

Dari rekapitulasi diatas dapat diketahui bahwa setelah adanya perbaikan alternative 1 pada tahun 2017 – 2022 Weekend Puncak Sore, rata-rata DS kurang dari 0,75. Sedangkan kondisi Tundaan Simpang Rata-Rata (DI) terburuk yaitu 28,11 (LOS D).

6.2 Analisa Perbaikan Alternatif 2 (Perubahan Geometrik, Perubahan Fase, dan Penyesuaian Waktu Sinyal)

Alternative kedua yang digunakan untuk memperbaiki kinerja persimpangan Jl. Rungkut Kidul – Jl. Zamhuri – Jl. Rungkut Tengah – Jl. Rungkut Industri Kidul yaitu dengan mengubah lebar geometric persimpangan, mengubah fase, serta mengatur ulang waktu sinyal yang disesuaikan untuk mengoptimalkan kinerja lalu lintas.

Untuk memudahkan proses perhitungan dan perbaikan simpang bersinyal, analisa secara manual berdasarkan panduan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997 dengan proses yang sama seperti perhitungan pada alternative 1 serta menggunakan program KAJI.

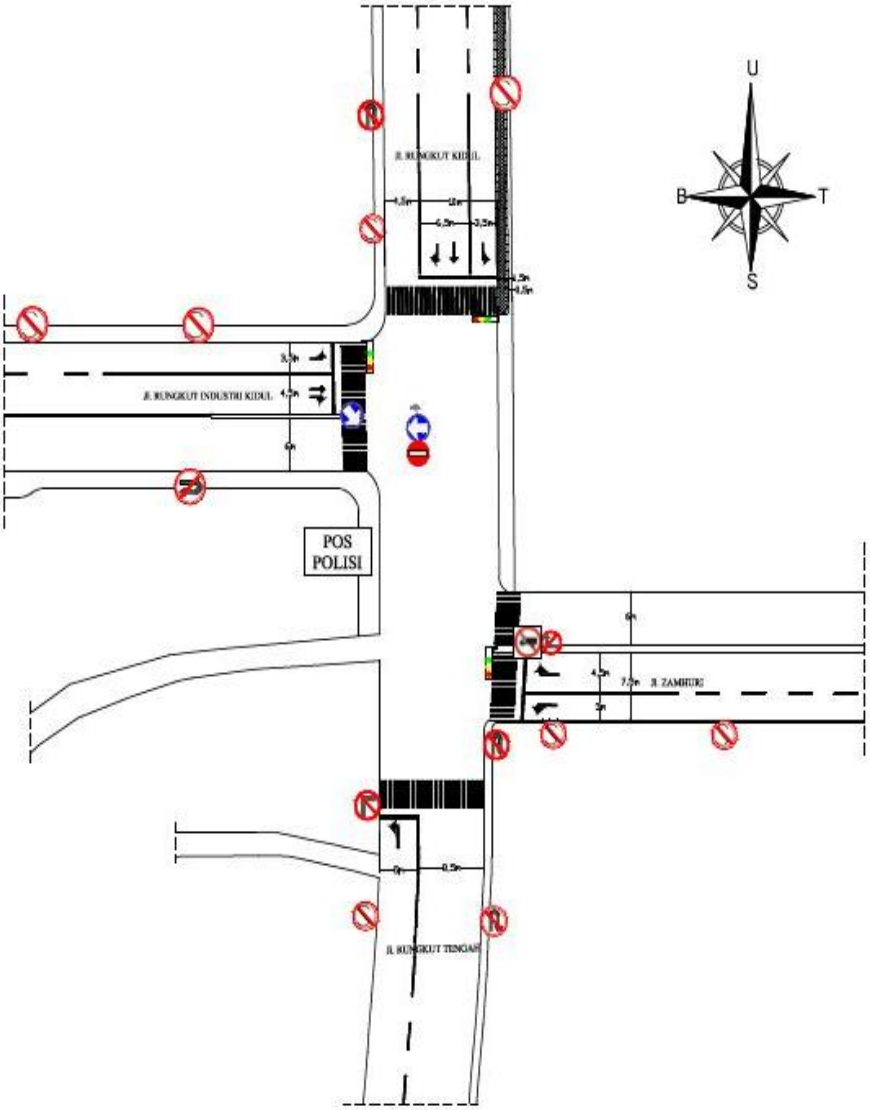
Berikut analisa perbaikan alternative 2 yang akan digunakan untuk perbaikan :

6.2.1 Perubahan Geometrik Persimpangan

- Pada Pendekat Utara Jl. Rungkut Kidul direncanakan pelebaran W_{MASUK} sebesar 2 meter serta penambahan lajur untuk pergerakan LTOR sebesar 3,5 meter. Jadi lebar $W_{APPROACH}$ pada Jl. Rungkut Kidul yang semula 4,5 m menjadi 10 meter.

- Pada Pendekat Barat Jl. Rungkut Industri Kidul direncanakan pelebaran W_{MASUK} dengan mengurangi bahu jalan sebesar 1 m. Sehingga W_{MASUK} pada Jl. Rungkut Industri Kidul yang semual 3,5 m menjadi 4,5 m.

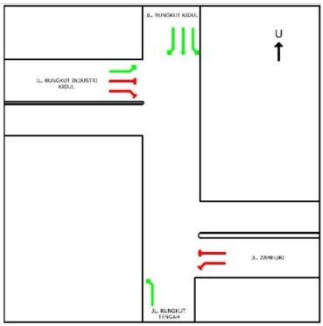
- Direncanakan pelebaran pada Pendekat Selatan Jl. Rungkut Tengah sebesar 5,5 meter. Jadi lebar W_{MASUK} pada Jl. Rungkut Tengah yang semula 4 meter menjadi 5 meter dan W_{KELUAR} yang semula 4 m menjadi 8,5 m.



Gambar 6.4 Kondisi Geometrik Simpang Bersinyal Alternatif 2

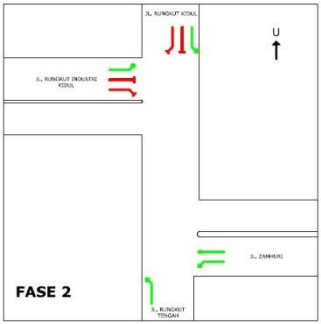
6.2.2 Perubahan Fase

1. **Fase 1**



- Lampu hijau menyala pada pendekat utara Jl. Rungkut Kidul. Arus ST, RT, dan LTOR bergerak.
- Lampu merah menyala pada pendekat timur Jl. Zamhuri. Arus ST dan LT berhenti.
- Lampu merah menyala pada pendekat barat Jl. Rungkut Industri Kidul. Arus ST dan RT berhenti, LTOR jalan terus.
- LTOR pendekat selatan Jl. Rungkut Tengah jalan terus.

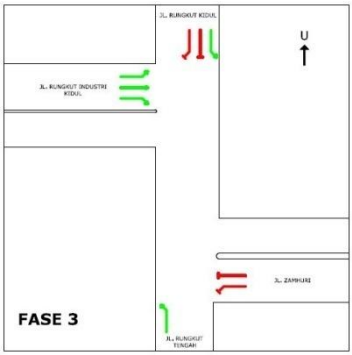
2. **Fase 2**



- Lampu merah menyala pada pendekat utara Jl. Rungkut Kidul. Arus ST dan RT berhenti, LTOR jalan terus.
- Lampu hijau menyala pada pendekat timur Jl. Zamhuri. Arus ST dan LT bergerak.

- Lampu merah menyala pada pendekat barat Jl. Rungkut Industri Kidul. Arus ST dan RT berhenti, LTOR jalan terus.
- LTOR pendekat selatan Jl. Rungkut Tengah jalan terus.

3. Fase 3



- Lampu merah menyala pada pendekat utara Jl. Rungkut Kidul. Arus ST dan RT berhenti, LTOR jalan terus.
- Lampu merah menyala pada pendekat timur Jl. Zamhuri. Arus ST dan LT berhenti.
- Lampu hijau menyala pada pendekat barat Jl. Rungkut Industri Kidul. Arus ST dan RT bergerak, LTOR jalan terus.
- LTOR pendekat selatan Jl. Rungkut Tengah jalan terus.

6.2.3 Penyesuaian Waktu Sinyal

Pada persimpangan ini dilakukan pengaturan ulang waktu sinyal untuk mengoptimalkan kinerja lalu lintas pada persimpangan setelah dilakukan pelebaran geometric serta perubahan fase. Rekapitulasi waktu sinyal alternative 2 dapat dilihat pada Tabel Rekapitulasi Analisa Simpang Perbaikan Alternatif 2 berikut ini.

Tabel 6.10 Rekapitulasi Analisa Simpang Weekday Puncak Pagi Setelah Perbaikan Alternatif 2

Pendekat	Waktu Hijau	CT	DS	Panjang Antrian (m)	Tundaan Simpang Rata2 det/smp	LOS
2017						
U	57	131	0,697	172	24,44	C
S	-		0,000	0		
T	12		0,695	37		
B	48		0,693	133		
2018						
U	55	127	0,732	182	24,61	C
S	-		0,000	0		
T	12		0,712	37		
B	46		0,733	138		
2019						
U	56	129	0,761	194	25,56	D
S	-		0,000	0		
T	12		0,756	43		
B	47		0,760	151		
2020						
U	56	129	0,792	209	26,44	D
S	-		0,000	0		
T	12		0,795	45		
B	47		0,791	160		
2021						
U	56	129	0,822	222	27,48	D
S	-		0,000	0		
T	12		0,832	48		
B	47		0,821	169		
2022						
U	55	127	0,856	234	28,51	D
S	-		0,000	0		
T	12		0,852	51		
B	46		0,857	180		

Sumber : Hasil Perhitungan

Dari rekapitulasi diatas dapat diketahui bahwa setelah adanya perbaikan alternative 2 pada tahun 2017 – 2022 Weekday Puncak Pagi, rata-rata DS kurang dari 0,75. Sedangkan kondisi Tundaan Simpang Rata-Rata (DI) terburuk yaitu 28,51 (LOS D).

Tabel 6.11 Rekapitulasi Analisa Simpang Weekday Puncak Siang Setelah Perbaikan Alternatif 2

Pendekat	Waktu Hijau	CT	DS	Panjang Antrian (m)	Tundaan Simpang Rata2 det/smp	LOS
2017						
U	30	97	0,729	102	22,28	C
S	-		0,000	0		
T	12		0,300	13		
B	41		0,720	116		
2018						
U	37	113	0,719	123	24,21	C
S	-		0,000	0		
T	12		0,368	16		
B	50		0,720	138		
2019						
U	71	193	0,665	205	33,73	D
S	-		0,000	0		
T	12		0,665	35		
B	96		0,667	222		
2020						
U	70	191	0,695	212	34,19	D
S	-		0,000	0		
T	12		0,690	35		
B	95		0,696	236		
2021						
U	70	191	0,723	225	34,96	D
S	-		0,000	0		
T	12		0,722	37		
B	95		0,723	249		
2022						
U	70	191	0,750	237	35,79	D
S	-		0,000	0		
T	12		0,750	40		
B	95		0,752	267		

Sumber : Hasil Perhitungan

Dari rekapitulasi diatas dapat diketahui bahwa setelah adanya perbaikan alternative 2 pada tahun 2017 – 2022 Weekday Puncak Siang, rata-rata DS kurang dari 0,75. Sedangkan kondisi Tundaan Simpang Rata-Rata (DI) terburuk yaitu 35,79 (LOS D).

Tabel 6.12 Rekapitulasi Analisa Simpang Weekday Puncak Sore Setelah Perbaikan Alternatif 2

Pendekat	Waktu Hijau	CT	DS	Panjang Antrian (m)	Tundaan Simpang Rata2 det/smp	LOS
2017						
U	40	124	0,615	108	24,46	C
S	-		0,000	0		
T	12		0,543	27		
B	58		0,613	124		
2018						
U	40	124	0,643	114	24,88	C
S	-		0,000	0		
T	12		0,571	29		
B	58		0,640	129		
2019						
U	45	136	0,653	129	26,85	D
S	-		0,000	0		
T	12		0,658	35		
B	65		0,652	151		
2020						
U	44	133	0,680	135	26,95	D
S	-		0,000	0		
T	15		0,674	35		
B	63		0,684	156		
2021						
U	45	135	0,702	145	27,77	D
S	-		0,000	0		
T	12		0,711	37		
B	64		0,710	89		
2022						
U	44	133	0,733	151	28,16	D
S	-		0,000	0		
T	12		0,734	40		
B	63		0,737	178		

Sumber : Hasil Perhitungan

Dari rekapitulasi diatas dapat diketahui bahwa setelah adanya perbaikan alternative 2 pada tahun 2017 – 2022 Weekday Puncak Sore, rata-rata DS kurang dari 0,75. Sedangkan kondisi Tundaan Simpang Rata-Rata (DI) terburuk yaitu 28,16 (LOS D).

Tabel 6.13 Rekapitulasi Analisa Simpang Weekend Puncak Pagi Setelah Perbaikan Alternatif 2

Pendekat	Waktu Hijau	CT	DS	Panjang Antrian (m)	Tundaan Simpang Rata2 det/smp	LOS
2017						
U	49	130	0.599	123	23,67	C
S	0		0.000	0		
T	12		0.602	29		
B	55		0.605	120		
2018						
U	50	134	0.632	135	24,65	C
S	0		0.000	0		
T	13		0.606	32		
B	57		0.630	129		
2019						
U	48	128	0.657	138	24,38	C
S	0		0.000	0		
T	12		0.661	35		
B	54		0.664	133		
2020						
U	47	127	0.693	145	24,81	C
S	0		0.000	0		
T	12		0.688	35		
B	54		0.686	142		
2021						
U	48	128	0.712	154	25,47	D
S	0		0.000	0		
T	12		0.725	37		
B	54		0.721	151		
2022						
U	45	124	0.764	160	25,70	D
S	0		0.000	0		
T	12		0.731	37		
B	53		0.739	156		

Sumber : Hasil Perhitungan

Dari rekapitulasi diatas dapat diketahui bahwa setelah adanya perbaikan alternative 2 pada tahun 2017 – 2022 Weekend Puncak Pagi, rata-rata DS kurang dari 0,75. Sedangkan kondisi Tundaan Simpang Rata-Rata (DI) terburuk yaitu 25,70 (LOS D).

Tabel 6.14 Rekapitulasi Analisa Simpang Weekend Puncak Siang Setelah Perbaikan Alternatif 2

Pendekat	Waktu Hijau	CT	DS	Panjang Antrian (m)	Tundaan Simpang Rata2 det/smp	LOS
2017						
U	45	123	0.642	126	24,42	C
S	0		0.000	0		
T	12		0.549	27		
B	52		0.643	124		
2018						
U	44	121	0.672	129	24,65	C
S	0		0.000	0		
T	12		0.570	27		
B	51		0.674	129		
2019						
U	52	138	0.677	154	27,28	D
S	0		0.000	0		
T	12		0.685	35		
B	60		0.681	151		
2020						
U	51	135	0.703	160	27,40	D
S	0		0.000	0		
T	12		0.706	35		
B	58		0.711	160		
2021						
U	50	135	0.745	169	28,28	D
S	0		0.000	0		
T	12		0.741	37		
B	59		0.734	169		
2022						
U	54	144	0.763	191	30,21	D
S	0		0.000	0		
T	13		0.764	43		
B	63		0.761	191		

Sumber : Hasil Perhitungan

Dari rekapitulasi diatas dapat diketahui bahwa setelah adanya perbaikan alternative 2 pada tahun 2017 – 2022 Weekend Puncak Siang, rata-rata DS kurang dari 0,75. Sedangkan kondisi Tundaan Simpang Rata-Rata (DI) terburuk yaitu 30,21 (LOS D).

Tabel 6.15 Rekapitulasi Analisa Simpang Weekend Puncak Sore Setelah Perbaikan Alternatif 2

Pendekat	Waktu Hijau	CT	DS	Panjang Antrian (m)	Tundaan Simpang Rata2 det/smp	LOS
2017						
U	47	133	0.491	92	24,91	C
S	0		0.000	0		
T	12		0.565	27		
B	60		0.495	93		
2018						
U	40	117	0.531	86	23,71	C
S	0		0.000	0		
T	12		0.523	24		
B	51		0.535	93		
2019						
U	40	118	0.559	92	23,61	C
S	0		0.000	0		
T	12		0.553	27		
B	52		0.550	98		
2020						
U	40	117	0.577	95	23.80	C
S	0		0.000	0		
T	12		0.578	29		
B	51		0.579	102		
2021						
U	40	117	0.600	102	24,13	C
S	0		0.000	0		
T	12		0.602	29		
B	51		0.602	107		
2022						
U	39	115	0.628	105	24,25	C
S	0		0.000	0		
T	12		0.621	32		
B	590		0.626	111		

Sumber : Hasil Perhitungan

Dari rekapitulasi diatas dapat diketahui bahwa setelah adanya perbaikan alternative 2 pada tahun 2017 – 2022 Weekend Puncak Sore, rata-rata DS kurang dari 0,75. Sedangkan kondisi Tundaan Simpang Rata-Rata (DI) terburuk yaitu 24,25 (LOS C).

BAB VII
KESIMPULAN DAN SARAN

7.1 Kesimpulan

1. Berdasarkan hasil analisa persimpangan Jl. Rungkut Kidul – Jl. Zamhuri – Jl. Rungkut Tengah – Jl. Rungkut Industri Kidul yang berupa simpang tak bersinyal pada *Weekday* dan *Weekend* tahun 2017 Puncak Pagi, Puncak Siang, dan Puncak Sore didapatkan DS > 0,75. Sedangkan Peluang antrian (QP) berkisar |29 % - 179 %| > 100 %. Hal ini mengindikasikan bahwa simpang tersebut sudah tidak layak sesuai dengan persyaratan MKJI 1997. Oleh karena itu perlu adanya perbaikan kinerja persimpangan pada tahun 2017.

2. Perencanaan perbaikan alternative 1 yaitu dengan mengubah manajemen lalu lintas menjadi simpang bersinyal dengan pengaturan 3 fase, pelebaran jalan, serta mengurangi hambatan samping menjadi kategori sedang sejak tahun 2017. Berdasarkan hasil analisa perbaikan alternative 1 pada tahun 2017 dan prediksi 5 tahun yang akan datang (2018 - 2022) pada Puncak Pagi, Puncak Siang, dan Puncak Sore diperoleh rata-rata DS < 0,75 dengan Tundaan Simpang Rata-Rata (DI) berkisar |26,58 – 39,07| det/smp dan didapatkan rata-rata LOS D.

3. Perencanaan perbaikan alternative 2 sebagai alternative perbaikan terpilih yaitu dengan pelebaran jalan, perubahan fase, serta penyesuaian waktu sinyal. Berdasarkan hasil analisa perbaikan alternative 2 pada tahun 2017 dan prediksi 5 tahun yang akan datang (2018 - 2022) pada Puncak Pagi, Puncak Siang, dan Puncak Sore diperoleh rata-rata DS < 0,75 dengan Tundaan Simpang Rata-Rata (DI) berkisar |22,28 – 35,79| det/smp dan didapatkan rata-rata LOS C.

7.2 Saran

1. Pemerintah Kota Surabaya diharapkan membuka pengaturan Simpang Bersinyal 3 fase pada tahun 2017.

2. Pemerintah Kota Surabaya diharapkan melakukan perbaikan geometric untuk mengatisipasi kemacetan setiap tahun bertambah di lokasi simpang tersebut. Serta menambah trotoar dan memasang rambu dilarang berhenti pada sampai ±100 m dari simpang supaya tingkat hambatan samping pada simpang menjadi kategori sedang.

DAFTAR PUSTAKA

1. Departemen Pekerjaan Umum, Direktorat Jenderal Bina Marga. 1987. *Produk Standar Untuk Jalan Perkotaan BUS STOP*.
2. Departemen Pekerjaan Umum, Direktorat Jenderal Bina Marga. 1997. *Manual Kapasitas Jalan Indonesia*. PT. Bina Karya (PERSERO)
3. Sudjana, Prof. Dr. Ma, MSc. 2005. *Metoda Statistika*. Tarsito : Bandung

DAFTAR ISTILAH

Notasi	Istilah	Definisi
SIMPANG TAK BERSINYAL		
	LENGAN	Bagian persimpangan jalan dengan pendekat masuk atau keluar.
	JALAN UTAMA/JALAN MINOR	Jalan Utama adalah jalan yang paling penting pada persimpangan jalan, misalnya dalam hal klasifikasi jalan. Pada suatu simpang – 3 jalan yang menerus selalu ditentukan sebagai jalan utama.
	PENDEKAT	Tempat masuknya kendaraan dalam suatu lengan persimpangan jalan. Pendekat jalan utama disebut B dan D, jalan minor A dan C dalam arah jarum jam.
	TIPE MEDIAN JALAN UTAMA	Klasifikasi tipe median jalan utama, tergantung pada kemungkinan menggunakan median tersebut untuk menyeberangi jalan utama dalam dua tahap.
W_X	LEBAR PENDEKAT X (m)	Lebar dari bagian pendekat yang diperkeras, diukur di bagian tersempit, yang digunakan oleh lalu-lintas yang bergerak. X adalah nama

		pendekat. Apabila pendekat tersebut sering digunakan untuk parkir, lebar yang ada harus dikurangi 2 m.
W_I	LEBAR RATA-RATA SEMUA PENDEKAT X (m)	Lebar efektif rata-rata untuk semua pendekat pada persimpangan jalan.
W_{AC} (W_{BD})	LEBAR RATA-RATA PENDEKAT MINOR (UTAMA) (m)	Lebar rata-rata pendekat pada jalan minor (A-C) atau jalan utama (B-C)
IT	TIPE SIMPANG	Kode untuk jumlah lengan simpang dan jumlah lajur pada jalan minor dan jalan utama simpang tersebut.
	JUMLAH LAJUR	Jumlah lajur, ditentukan dari lebar rata-rata pendekat minor/utama.
Q_{TOT}	ARUS TOTAL	Arus kendaraan bermotor total pada persimpangan dinyatakan dalam ken/j, smp/j atau LHRT.
Q_{DH}	ARUS JAM RENCANA	Arus lalu-lintas jam puncak untuk perencanaan.
Q_{UM}	ARUS KENDARAAN TAK BERMOTOR	Arus kendaraan tak bermotor pada persimpangan.
P_{UM}	RASIO KENDARAAN	Rasio antara kendaraan tak bermotor dan kendaraan

	TAK BERMOTOR	bermotor pada persimpangan.
Q_{MA}	ARUS TOTAL JALAM UTAMA	Jumlah arus total yang masuk dari jalan utama (kend/jam atau smp/jam).
Q_{MI}	ARUS TOTAL JALAN MINOR	Jumlah arus total yang masuk dari jalan minor (kend/jalan atau smp/j)
P_{MI}	RASIO ARUS JALAN MINOR	Rasio arus jalan minor terhadap arus persimpangan total.
D	TUNDAAN	Waktu tempuh tambahan untuk melewati simpang bila dibandingkan dengan situasi tanpa simpang, yang terdiri dari tundaan lalu-lintas dan tundaan geometrik. TUNDAAN LALU-LINTAS (DT) = Waktu menunggu akibat interaksi lalu-lintas dengan lalu-lintas yang berkonflik dan TUNDAAN-GEOMETRIK (DG) Akibat perlambatan dan percepatan lalu-lintas yang terganggu dan yang tidak terganggu.
LV%	% KENDARAAN RINGAN	% kendaraan ringan dari seluruh kendaraan bermotor yang masuk ke persimpangan jalan, berdasarkan kend/jam.
HV%	% KENDARAAN BERAT	% kendaraan berat dari seluruh kendaraan bermotor yang

		masuk ke persimpangan jalan, berdasarkan kend/jam.
MC%	% SEPEDA MOTOR	% sepeda motor dari seluruh kendaraan yang masuk ke persimpangan jalan, berdasarkan kend/jam.
F_{smp}	FAKTOR SMP	Faktor konversi arus kendaraan bermotor dari kend/jam menjadi smp/jam. F_{smp} = (LV% + HV% xemp_{HV}+MC%xemp_{MC}) /100.
k	FAKTOR LHRT	Faktor konversi dari LHRT menjadi arus lalu-lintas jam puncak. Q_{kend}= k x LHRT (kend/jam).
C_0	KAPASITAS DASAR (smp/jam)	Kapasitas persimpangan jalan total untuk suatu kondisi tertentu yang sudah ditentukan sebelumnya (kondisi dasar).
F_W	FAKTOR PENYESUAIAN LEBAR MASUK	Faktor penyesuaian untuk kapasitas dasar sehubungan dengan lebar masuk persimpangan jalan.
F_M	FAKTOR PENYESUAIAN TIPE MEDIAN JALAN UTAMA	Faktor penyesuaian untuk kapasitas dasar sehubungan dengan tipe median jalan utama.
F_{CS}	FAKTOR	Faktor penyesuaian untuk

	PENYESUAIAN UKURAN KOTA	kapasitas dasar sehubungan dengan ukuran kota.
F_{RSU}	FAKTOR PENYESUAIAN TIPE LINGKUNGAN JALAN, HAMBATAN SAMPING DAN KENDARAAN TAK BERMOTOR	Faktor penyesuaian kapasitas dasar akibat tipe lingkungan jalan, hambatan samping dan kendaraan tak bermotor.
F_{LT}	FAKTOR PENYESUAIAN BELOK KIRI	Faktor penyesuaian kapasitas dasar akibat belok kiri.
F_{RT}	FAKTOR PENYESUAIAN BELOK KANAN	Faktor penyesuaian kapasitas dasar akibat belok kanan.
F_{MU}	FAKTOR PENYESUAIAN RASIO ARUS JALAN MINOR	Faktor penyesuaian kapasitas dasar akibat rasio arus jalan minor.

SIMPANG BERSINYAL

emp	EKIVALEN MOBIL PENUMPANG	Faktor dari berbagai tipe kendaraan sehubungan dengan keperluan waktu hijau untuk keluar dari antrian apabila dibandingkan dengan sebuah kendaraan ringan (untuk mobil penumpang dan kendaraan ringan yang sasisnya sama, emp = 1,0).

smp	SATUAN MOBIL PENUMPANG	Satuan arus lalu-lintas dari berbagai tipe kendaraan yang diubah menjadi kendaraan ringan (termasuk mobil penumpang) dengan menggunakan Faktor emp.
Type O	ARUS BERANGKAT TERLAWAN	Keberangkatan dengan konflik antara gerak belok kanan dan gerak lurus/belok kiri dari bagian pendekat dengan lampu hijau pada fase yang sama.
Type P	ARUS BERANGKAT TERLINDUNG	Keberangkatan tanpa konflik antara gerakan lalu-lintas belok kanan dan lurus.
LT	BELOK KIRI	Indeks untuk lalu-lintas yang belok kiri.
LTOR	BELOK KIRI LANGSUNG	Indeks untuk lalu-lintas belok kiri yang diijinkan lewat pada saat sinyal merah.
ST	LURUS	Indeks untuk lalu-lintas yang lurus.
RT	BELOK KANAN	Indeks untuk lalu-lintas yang belok kekanan.
T	PEMBELOKAN	Indeks untuk lalu-lintas yang berbelok.
P_{RT}	RASIO BELOK KANAN	Rasio untuk lalu-lintas yang belok kekanan.

Q	ARUS LALU-LINTAS	Jumlah unsur lalu-lintas yang melalui titik tak terganggu di hulu, pendekat per satuan waktu (sbg. Contoh: kebutuhan lalu-lintas kend./jam; smp/jam).
Q_o	ARUS MELAWAN	Arus lalu-lintas dalam pendekat yang berlawanan yang berangkat dalam fase hijau yang sama.
Q_{RTO}	ARUS MELAWAN, BELOK KANAN	Arus dari lalu-lintas belok kanan dari pendekat yang berlawanan (kend./jam; smp/jam.
S	ARUS JENUH	Besarnya keberangkatan antrian didalam suatu pendekat selama kondisi yang ditentukan (smp/jam hijau).
S_o	ARUS JENUH DASAR	Besarnya keberangkatan antrian di dalam pendekat selama kondisi ideal (smp/jam hijau).
DS	DERAJAT KEJENUHAN	Rasio dari arus lalu-lintas terhadap kapasitas untuk suatu pendekat (Qxc/Sxg).
FR	RASIO ARUS	Rasio arus terhadap arus jenuh (Q/S) dari suatu pendekat.
IFR	RASIO ARUS SIMPANG	Jumlah dari rasio arus kritis (=tertinggi) untuk semua fase sinyal yang berurutan dalam suatu siklus ($IFR=\Sigma(Q/S)_{CRIT}$).

PR	RASIO FASE	Rasio arus kritis dibagi dengan rasio arus simpang (sebagai contoh: untuk fase I:PR=FR/IFR.
C	KAPASITAS	Arus lalu-lintas maksimum yang dapat dipertahan kan (sbg contoh: untuk fase Cj = Sj x gj/c kendaraan/jam, smp/jam).
F	FAKTOR PENYESUAIAN	Faktor koreksi untuk penyesuaian dari nilai ideal ke nilai sebenarnya dari suatu variable.
D	TUNDAAN	Waktu tempuh tambahan yang diperlukan untuk melalui simpang apabila dibandingkan lintasan tanpa melalui suatu simpang. Tundaan terdiri dari TUNDAAN LALU-LINTAS (DT) dan TUNDAAN GEOMETRI (DG). DT adalah waktu menunggu yang disebabkan interaksi lalu-lintas dengan gerakan lalu-lintas yang bertentangan. DG adalah disebabkan oleh perlambatan dan percepatan kendaraan yang membelok di simpangan dan/atau yang terhenti oleh lampu merah.
QL	PANJANG	Panjang antrian kendaraan

	ANTRIAN	dalam suatu pendekat (m).
NQ	ANTRIAN	Jumlah kendaraan yang antri dalam suatu pendekat (kend. smp).
NS	ANGKA HENTI	Jumlah rata-rata berhenti per kendaraan (termasuk berhenti berulang-ulang dalam antrian).
Psv	RASIO KENDARAAN TERHENTI	Rasio dari arus lalu-lintas yang terpaksa berhenti sebelum melewati garis henti akibat pengendalian sinyal.

KONDISI DAN KARAKTERISTIK GEOMETRIK

	PENDEKAT	Daerah dari suatu lengan persimpangan jalan untuk kendaraan mengantri sebelum keluar melewati garis henti. (Bila gerakan lalu-lintas ke kiri atau ke kanan dipisahkan dengan pulau lalu-lintas, sebuah lengan persimpangan jalan dapat mempunyai dua pendekat).
W_A	LEBAR PENDEKAT	Lebar dari bagian pendekat yang diperkeras, diukur di bagian tersempit di sebelah hulu (m).
W_{MASUK}	LEBAR MASUK	Lebar dari bagian pendekat yang diperkeras, diukur pada garis henti (m).

W_{KELUAR}	LEBAR KELUAR	Lebar dari bagian pendekat yang diperkeras, yang digunakan oleh lalu-lintas buangan setelah melewati persimpangan jalan (m).
W_E	LEBAR EFEKTIF	Lebar dari bagian pendekat yang diperkeras, yang digunakan dalam perhitungan kapasitas (yaitu dengan pertimbangan terhadap W_A, W_{MASUK} dan W_{KELUAR} dan gerakan lalu-lintas membelok; m).
L	JARAK	Panjang dari segmen jalan (m).
GRAD	LANDAI JALAN	Kemiringan dari suatu segmen jalan dalam arah perjalanan (+/- %).

KONDISI LINGKUNGAN

COM	KOMERSIAL	Tata guna lahan komersial (sbg. contoh: toko, restoran, kantor) dengan jalan masuk langsung bagi pejalan kaki dan kendaraan.
RES	PERMUKIMAN	Tata guna lahan tempat tinggal dengan jalan masuk langsung bagi pejalan kaki dan kendaraan.
RA	AKSES TERBATAS	Jalan masuk langsung terbatas atau tidak ada sama sekali (sbg.

		contoh, karena adanya hambatan fisik, jalan samping, dsb).
CS	UKURAN KOTA	Jumlah penduduk dalam suatu daerah perkotaan.
SF	HAMBATAN SAMPING	Interaksi antara arus lalu-lintas dan kegiatan di samping jalan yang menyebabkan pengurangan terhadap arus jenuh didalam pendekat.

PARAMETER PENGATURAN SINYAL

i	FASE	Bagian dari siklus sinyal dengan lampu hijau disediakan bagi kombinasi tertentu dari gerakan lalu-lintas (i = indeks untuk nomor fase).
c	WAKTU SIKLUS	Waktu untuk urutan lengkap dari indikasi sinyal (sbg. contoh, diantara dua saat permulaan hijau yang berurutan di dalam pendekat yang sama; det).
g	WAKTU HIJAU	Waktu nyala hijau dalam suatu pendekat (det).
g_{max}	WAKTU HIJAU MAKSIMUM	Waktu hijau maksimum yang di ijinkan dalam suatu fase untuk kendali lalu-lintas aktuasi kendaraan (det).

g_{min}	WAKTU HIJAU MINIMUM	Waktu hijau minimum yang diperlukan (sbg. contoh, karena penyeberangan pejalan kaki, det).
GR	RASIO HIJAU	Perbandingan antara waktu hijau dan waktu siklus dalam suatu pendekat (GR =g/c).
ALL-RED	WAKTU MERAH SEMUA	Waktu dimana sinyal merah menyala bersamaan dalam pendekat-pendekat yang dilayani oleh dua fase sinyal yang berurutan (det).
AMBER	WAKTU KUNING	Waktu di mana lampu kuning dinyalakan setelah hijau dalam sebuah pendekat (det).
IG	ANTAR HIJAU	Periode kuning + merah semua antara dua fase sinyal yang berurutan (det).
LTI	WAKTU HILANG	Jumlah semua periode antar hijau dalam siklus yang lengkap (det). Waktu hilang dapat juga diperoleh dari beda antara waktu siklus dengan jumlah waktu hijau dalam semua fase yang berurutan.

1. Perbaikan Panjang Antrian pada Jl. Rungkut Kidul

a. Alternative 1

- Simpang bersinyal dengan pengaturan 3 fase.
- Hambatan Samping kategori sedang.
- Pelebaran pada W_{MASUK} Jl. Rungkut Kidul sebesar 2 meter.
- Pelebaran pada W_{MASUK} Jl. Rungkut Industri Kidul sebesar 1 meter.

b. Alternative 2

- Perubahan fase.
- Penyesuaian waktu siklus.

c. Alternative 3

- Penambahan 1 lajur pada Jl. Rungkut Kidul untuk W_{LTOR} sebesar 3,5 meter.
- Perubahan arus.
- Penyesuaian waktu siklus.

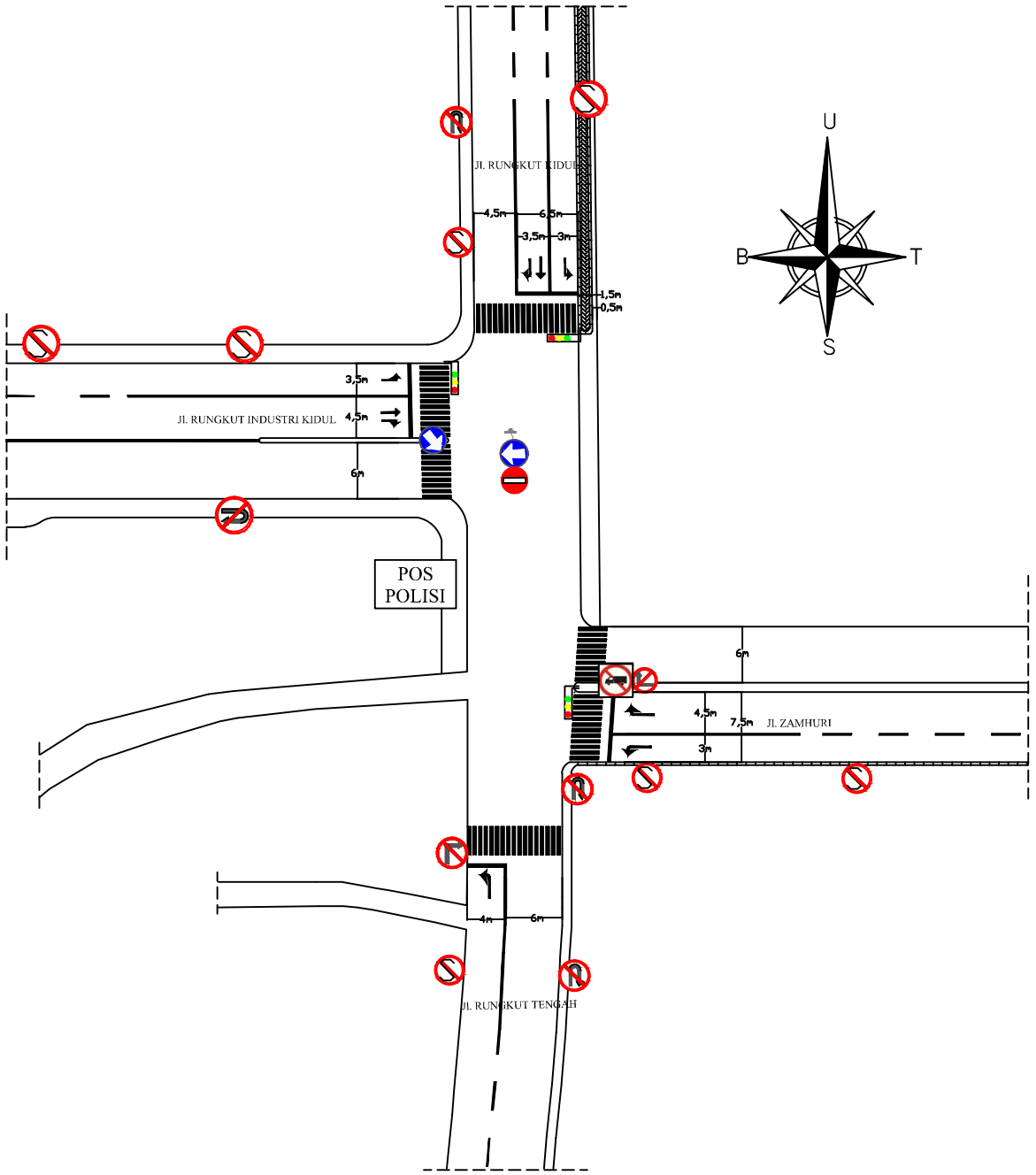
Untuk memudahkan proses perhitungan, analisa dilakukan sama seperti perhitungan simpang bersinyal pada BAB VI menggunakan bantuan program KAJI. Hasil analisa perbaikan panjang antrian Jl. Rungkut Kidul sebagai berikut :

Alternatif	Panjang Antrian (m)
1	209
2	148
3	120

2. Validasi Panjang Antrian pada Jl. Rungkut Kidul

a. Pada Rabu, 19 Juli 2017 jam 07.10. Panjang antrian mencapai 360 meter

b. Pada Rabu, 19 Juli 2017 jam 07.50. Panjang antrian mencapai 286 meter



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
FAKULTAS VOKASI
PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK SIPIL
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
BANGUNAN TRANSPORTASI

NAMA MAHASISWA

SEVY RISKI ARIANI
3114030102

JUDUL TUGAS AKHIR

EVALUASI KINERJA SIMPANG TAK BERSINYAL JL. RUNGKUT LOR - JL ZAMHURI - JL RUNGKUT TENGAH - JL RUNGKUT INDUSTRI KIDUL SURABAYA

JUDUL GAMBAR

PETA SITUASI PERBAIKAN ALTERNATIF 1 PANJANG ANTRIAN JL. RUNGKUT KIDUL TAHUN 2017

DOSEN PEMBIMBING

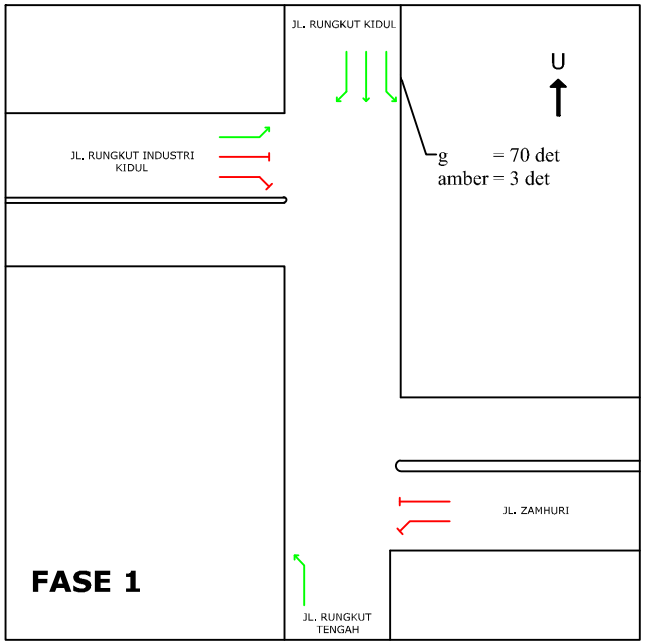
AMALIA FIRDAUS M., ST, MT

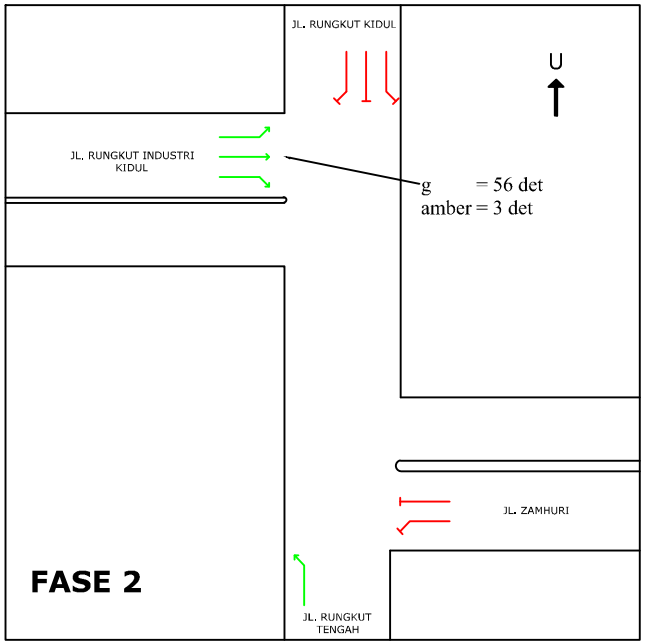
KETERANGAN

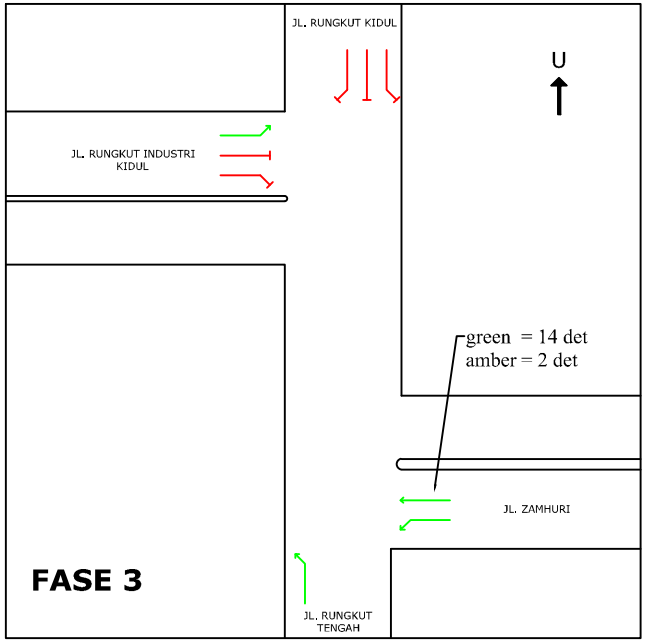
- Sampai Rambu Berikutnya
- Dilarang Putar Balik
- Lewat Disini
- Kendaraan Berat Dilarang Lewat
- Dilarang Masuk / Lewat
- Dilarang Berbelok

SKALA GAMBAR

1 : 100







ALL RED

FASE 1 - 2 = 1 det
FASE 2 - 3 = 4 det
FASE 3 - 1 = 5 det

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
FAKULTAS VOKASI
PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK SIPIL
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
BANGUNAN TRANSPORTASI

NAMA MAHASISWA

SEVY RISKI ARIANI
3114030102

JUDUL TUGAS AKHIR

EVALUASI KINERJA SIMPANG TAK BERSINYAL JL. RUNGKUT LOR - JL ZAMHURI - JL RUNGKUT TENGAH - JL RUNGKUT INDUSTRI KIDUL SURABAYA

JUDUL GAMBAR

PENGATURAN FASE PERBAIKAN ALTERNATIF 1 PANJANG ANTRIAN JL. RUNGKUT KIDUL TAHUN 2017

DOSEN PEMBIMBING

AMALIA FIRDAUS M., ST, MT

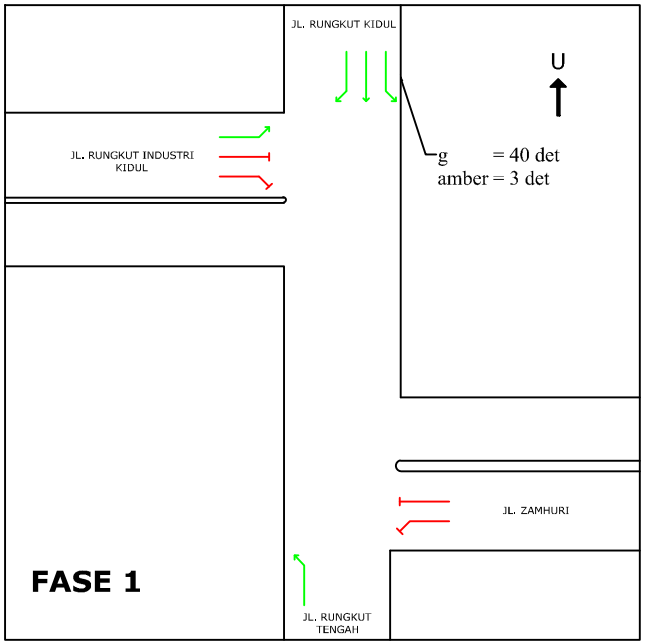
KETERANGAN

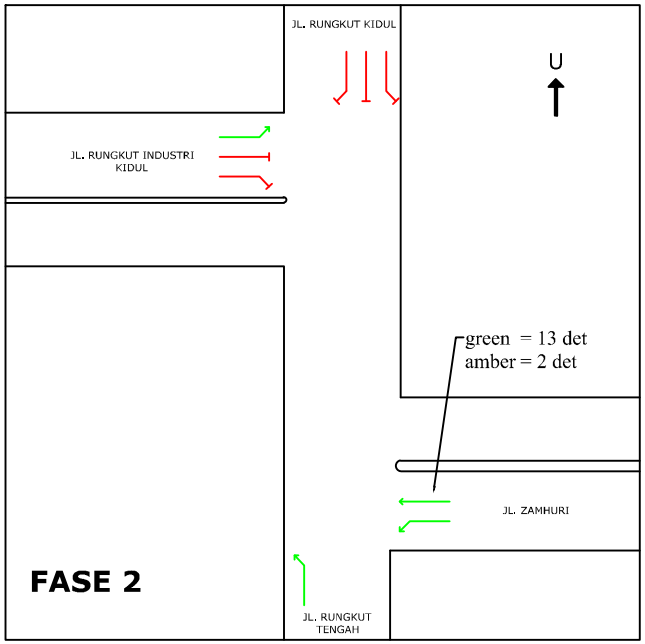
Lampu Hijau / Kendaraan Berangkat

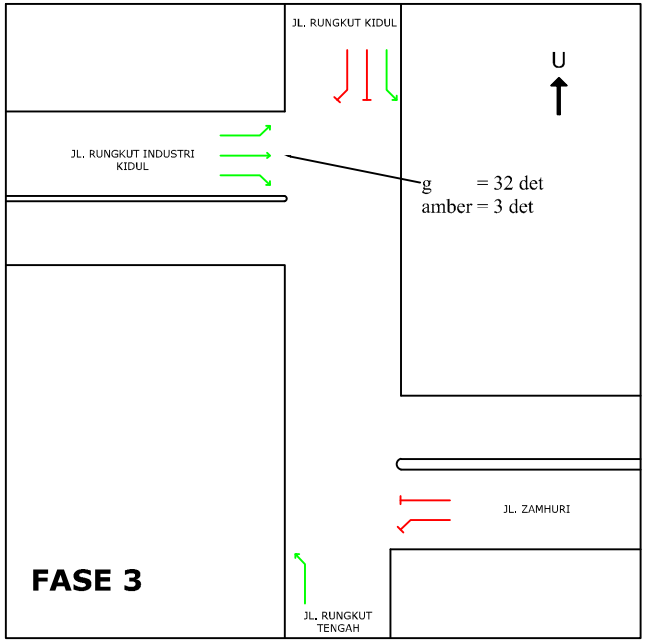
Lampu Merah / Kendaraan Berhenti

SKALA GAMBAR

1 : 100







ALL RED

FASE 1 - 2 = 5 det
FASE 2 - 3 = 0 det
FASE 3 - 1 = 0 det

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
FAKULTAS VOKASI
PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK SIPIL
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
BANGUNAN TRANSPORTASI

NAMA MAHASISWA

SEVY RISKI ARIANI
3114030102

JUDUL TUGAS AKHIR

EVALUASI KINERJA SIMPANG TAK BERSINYAL JL. RUNGKUT LOR - JL ZAMHURI - JL RUNGKUT TENGAH - JL RUNGKUT INDUSTRI KIDUL SURABAYA

JUDUL GAMBAR

PENGATURAN FASE PERBAIKAN ALTERNATIF 2 PANJANG ANTRIAN JL. RUNGKUT KIDUL TAHUN 2017

DOSEN PEMBIMBING

AMALIA FIRDAUS M., ST, MT

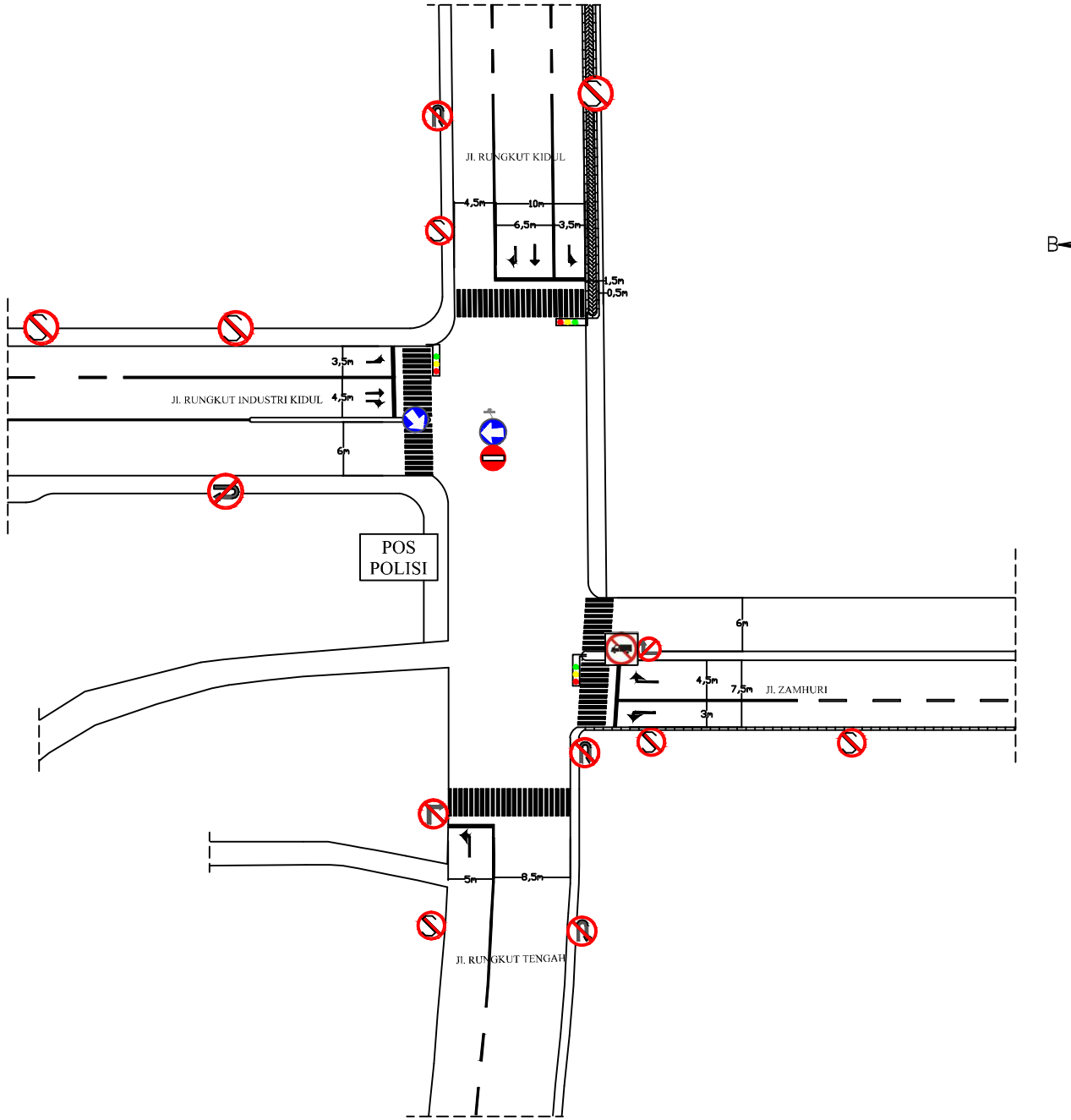
KETERANGAN

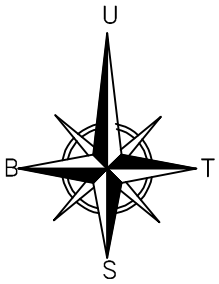
Lampu Hijau / Kendaraan Berangkat

Lampu Merah / Kendaraan Berhenti

SKALA GAMBAR

1 : 100





INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
FAKULTAS VOKASI
PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK SIPIL
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
BANGUNAN TRANSPORTASI

NAMA MAHASISWA

SEVY RISKI ARIANI
3114030102

JUDUL TUGAS AKHIR

EVALUASI KINERJA SIMPANG TAK BERSINYAL JL. RUNGKUT LOR - JL ZAMHURI - JL RUNGKUT TENGAH - JL RUNGKUT INDUSTRI KIDUL SURABAYA

JUDUL GAMBAR

PETA SITUASI PERBAIKAN ALTERNATIF 3 PANJANG ANTRIAN JL. RUNGKUT KIDUL TAHUN 2017

DOSEN PEMBIMBING

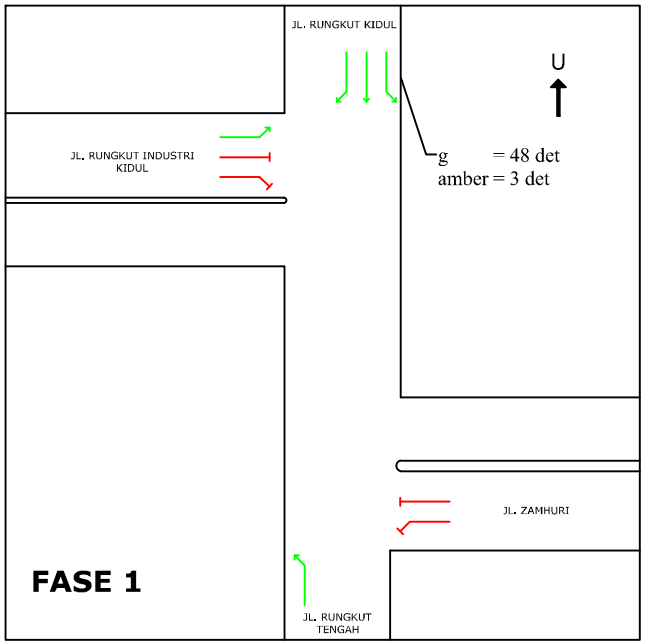
AMALIA FIRDAUS M., ST, MT

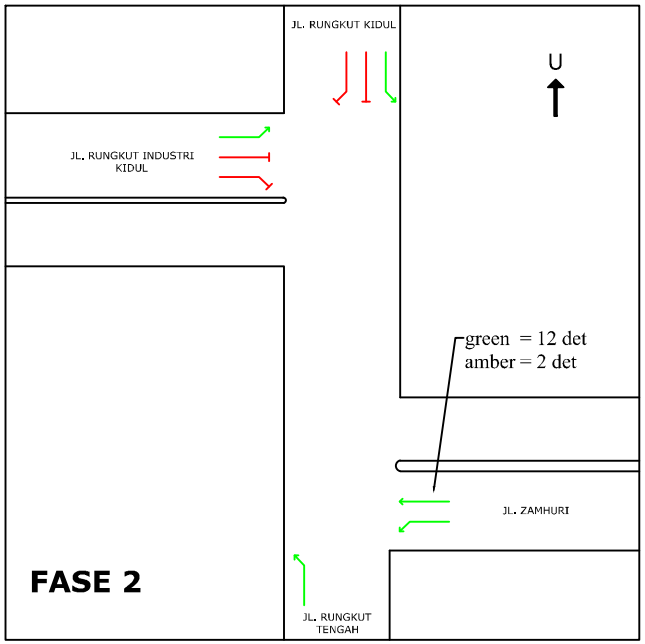
KETERANGAN

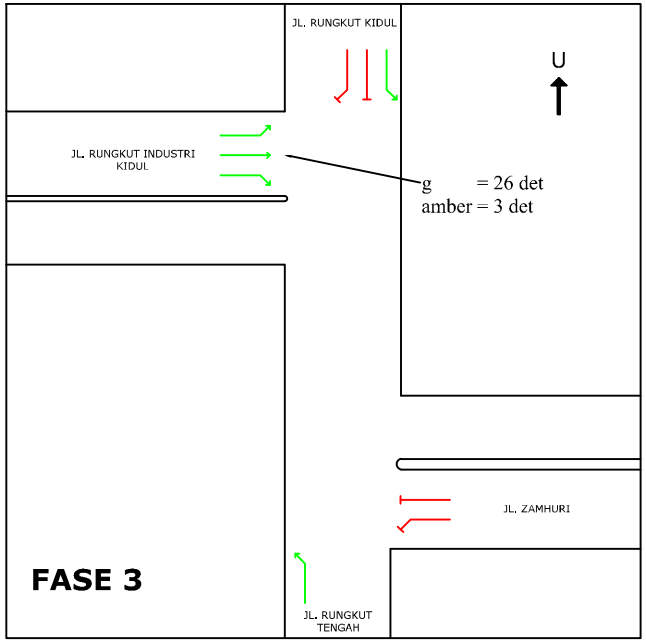
- Sampai Rambu Berikutnya
- Dilarang Putar Balik
- Lewat Disini
- Kendaraan Berat Dilarang Lewat
- Dilarang Masuk / Lewat
- Dilarang Berbelok

SKALA GAMBAR

1 : 100







ALL RED

FASE 1 - 2 = 5 det
FASE 2 - 3 = 0 det
FASE 3 - 1 = 1 det

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
FAKULTAS VOKASI
PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK SIPIL
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
BANGUNAN TRANSPORTASI

NAMA MAHASISWA

SEVY RISKI ARIANI
3114030102

JUDUL TUGAS AKHIR

EVALUASI KINERJA SIMPANG TAK BERSINYAL JL. RUNGKUT LOR - JL ZAMHURI - JL RUNGKUT TENGAH - JL RUNGKUT INDUSTRI KIDUL SURABAYA

JUDUL GAMBAR

PENGATURAN FASE PERBAIKAN ALTERNATIF 3 PANJANG ANTRIAN JL. RUNGKUT KIDUL TAHUN 2017

DOSEN PEMBIMBING

AMALIA FIRDAUS M., ST, MT

KETERANGAN

Lampu Hijau / Kendaraan Berangkat

Lampu Merah / Kendaraan Berhenti

SKALA GAMBAR

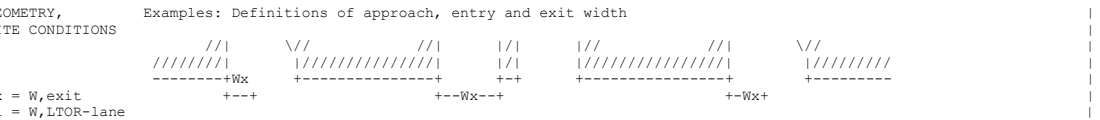
1 : 100

KAJI, SIGNALISED INTERSECTIONS	City : SURABAYA	City size : 3.03 Millions	Date : SELASA 2017
Form SIG-1: GEOMETRY, SITE CONDITIONS	Name : SIMPANG RUNGKUT INDUSTRI KIDUL	Handled by: SEVY	
Purpose : Operation	(intersection name, identity or name of streets)	Case : ALTERNATIF 1	Period : PUNCAK PAGI

No. of phases: 3, in EXISTING SIGNAL SETTINGS	Cycle time, c= 154.0, Total lost time, LTI= 14.0

APPROACH IDENTITIES		PHASE 1:	PHASE 2:	PHASE 3:	PHASE 4:	PHASE 5:	PHASE 6:
	Approach	g:70.0, IG:5.0	g:56.0, IG:7.0	g:14.0, IG:2.0	g: , IG:	g: , IG:	g: , IG:
		LT ST RT	LT ST RT	LT ST RT	LT ST RT	LT ST RT	LT ST RT
RKDL	N2 RKDL	GO GO GO					
	S2 TGH	LTOR	LTOR	LTOR			
NORTH	E2 ZAM			GO GO			
	W2 INKDL	LTOR	LTOR GO GO	LTOR			
INKDL WEST EAST ZAM							
SOUTH							
TGH							
Enter an identity for each arm to be defined							

GEOMETRY, SITE CONDITIONS — Examples: Definitions of approach, entry and exit width



Approach code (1)	Road environment (2)	Side friction Hi/Med/Lo (3)	Median Y/N (4)	Gradient + or - in % (5)	Left-turn on red Y/N (6)	Distance to parked veh (m) (7)	W I D T H S (m) Approach W,appr (8)	Entry W,entry (9)	LTOR-lane W,LTOR (10)	Exit W,exit (11)	Sepa-rate RT-lane (Y/N)	One-way street (Y/N)
N2 RKDL	COM	Medium	No	0.00	No	NA	6.50	6.50		6.00	No	No
S2 TGH	COM	Medium	No	0.00	Yes	NA	4.00	4.00	4.00	6.00	No	No
E2 ZAM	COM	Medium	Yes	0.00	No	NA	7.50	7.50		6.00	No	
W2 INKDL	COM	Medium	Yes	0.00	Yes	NA	8.00	4.50	3.50	6.00	No	

Program version 1.10F	Date of run: 170717/21:36

K A J I	City : SURABAYA	Date : SELASA 2017
SIGNALISED INTERSECTIONS		Handled by: SEVY
Form SIG-2 : TRAFFIC FLOWS	Intersection: SIMPANG RUNGKUT INDUSTRI KIDUL	Case : ALTERNATIF 1
Purpose : Operation		Period : PUNCAK PAGI

Approach	Move-ment	Light Vehicles pce,protected = 1.00 pce,opposed = 1.00			Heavy Vehicles pce,protected = 1.30 pce,opposed = 1.30			Motorcycles (MC) pce,protected = 0.20 pce,opposed = 0.40			TOTAL Motor Vehicles MV			Ratio of turning		UNMOTORISED VEHICLES (pce,prot=0.5) (pce,opp.=1.0)	
		veh/h	pcu/h Prot.	pcu/h Opp.	veh/h	pcu/h Prot.	pcu/h Opp.	veh/h	pcu/h Prot.	pcu/h Opp.	veh/h	pcu/h Prot.	pcu/h Opp.	p LT	p RT	UM veh/h	Ratio UM/MV (12/17)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)
N2 RKDL	LT/LTOR	32	32	32	0	0	0	113	23	45	145	55	77	0.04		15	0.10
	ST	235	235	235	4	5	5	1115	223	446	1354	463	686			20	0.01
	RT	497	497	497	8	10	10	1896	379	758	2401	887	1266		0.63	20	0.01
	Total	764	764	764	12	15	15	3124	625	1249	3900	1405	2029			55	0.01
S2 TGH	LT/LTOR	542	542	542	1	1	1	3404	681	1362	3947	1224	1905	1.00		16	0.00
	ST	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			0	0.00
	RT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0.00	0	0.00
	Total	542	542	542	1	1	1	3404	681	1362	3947	1224	1905			16	0.00
E2 ZAM	LT/LTOR	9	9	9	0	0	0	447	89	179	456	98	188	0.37		9	0.02
	ST	12	12	12	0	0	0	771	154	308	783	166	320			10	0.01
	RT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0.00	0	0.00
	Total	21	21	21	0	0	0	1218	243	487	1239	264	508			19	0.02
W2 INKDL	LT/LTOR	328	328	328	10	13	13	2055	411	822	2393	752	1163	0.53		15	0.01
	ST	312	312	312	0	0	0	602	120	241	914	432	553			25	0.03
	RT	140	140	140	2	3	3	489	98	196	631	240	338		0.17	14	0.02
	Total	780	780	780	12	16	16	3146	629	1259	3938	1424	2054			54	0.01

Program version 1.10F	Date of run: 170717/21:36

KAJI- SIGNALISED INTERSECTIONS	City : SURABAYA	Date : SELASA 2017
Form SIG-3: CLEARANCE TIME, LOST TIME	Intersection:	Handled by: SEVY
		Case : ALTERNATIF 1
Purpose : Operation	SIMPANG RUNGKUT INDUSTRI KIDUL	Period : PUNCAK PAGI

EVAC. TRAFFIC	A D V A N C I N G T R A F F I C										
Approach	Speed Ve m/sec	Approach Speed Va m/sec	N 10.0	S 10.0	E 10.0	W 10.0					Allred time (sec)
N2 RKDL	10.00	Dist Evac+Vehlen-Adv(m)	0+ 0- 0	0+ 0- 0	0+ 0- 0	21+ 5-16	+ -	+ -	+ -	+ -	
		Time evac-adv (sec)	0.0-0.0	0.0-0.0	0.0-0.0	2.6-1.6	-	-	-	-	1.00
S2 TGH	10.00	Dist Evac+Vehlen-Adv(m)	0+ 0- 0	0+ 0- 0	0+ 0- 0	0+ 0- 0	+ -	+ -	+ -	+ -	
		Time evac-adv (sec)	0.0-0.0	0.0-0.0	0.0-0.0	0.0-0.0	-	-	-	-	0.00
E2 ZAM	10.00	Dist Evac+Vehlen-Adv(m)	8+ 5-45	0+ 0- 0	0+ 0- 0	0+ 0- 0	+ -	+ -	+ -	+ -	
		Time evac-adv (sec)	1.3-4.5	0.0-0.0	0.0-0.0	0.0-0.0	-	-	-	-	0.00
W2 INKDL	10.00	Dist Evac+Vehlen-Adv(m)	0+ 0- 0	0+ 0- 0	40+ 5- 8	0+ 0- 0	+ -	+ -	+ -	+ -	
		Time evac-adv (sec)	0.0-0.0	0.0-0.0	4.5-0.8	0.0-0.0	-	-	-	-	3.70

Dimensioning times between phases (sec)	Amber	Allred
Phase 1 ---> Phase 2	3.0	2.0
Phase 2 ---> Phase 3	3.0	4.0
Phase 3 ---> Phase 1	2.0	0.0
Phase 0 ---> Phase 0	0.0	0.0
Phase 0 ---> Phase 0	0.0	0.0
Phase 0 ---> Phase 0	0.0	0.0

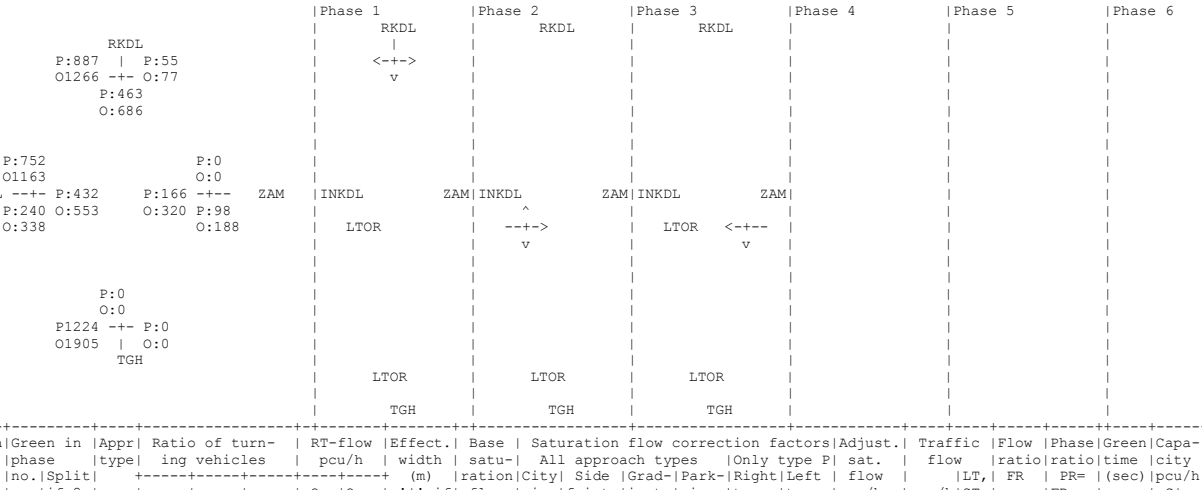
Lost time (LTI) = Total allred + amber time (sec/cycle)	14.00

Program version 1.10F	Date of run: 170717/21:36

K A J I - SIGNALISED INTERSECTIONS	City : SURABAYA	Date : SELASA 2017
Form SIG-4 : SIGNAL TIMING, CAPACITY	Intersection : SIMPANG RUNGKUT INDUSTRI KIDUL	Handled by: SEVY
Purpose : Operation		Case : ALTERNATIF 1
		Period : PUNCAK PAGI

Traffic flows, pcu/h (Protected + Opposed)

EXISTING SIGNAL SETTINGS DISPLAY (no arrows for zero flows)



Approach code	Green in phase no.	Split if 2-phase	Appr type	Ratio of turning vehicles p LTOR	p LT	p RT	RT-flow pcu/h Own dir	Opp. dir	Effect. width '*' if W,exit (m)	Base saturation So	Saturation flow correction factors City Fcs	Side Fsf	Gradient Fg	Parking Fp	Right turns Frt	Left turns Flt	Adjust. sat. flow S	Traffic flow pcu/h Q	LT, or ST, RT	Flow ratio Q/S	Phase ratio FR = /IFR	Green time (sec) g	Capacity city =C pcu/h	Degree of saturation Q/C
(1)	(2)	green (3)		(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(19)	(20)	(21)		S*g (22)	(23)
N2 RKDL	1		P	0.00	0.04	0.63	887	0	6.50	3900	1.05	0.933	1.00	1.00	1.16	0.99	4422	1405	LSR	0.318		70.0	2010	0.699
S2 TGH	0		P	1.00	0.00	0.00	0	0	0.00	0	1.05	0.938	1.00	1.00	1.00	1.00	0	0		0.000		0.0		
E2 ZAM	3		P	0.00	0.37	0.00	0	0	7.50	4500	1.05	0.933	1.00	1.00	1.00	0.94	4146	264	LS	0.064		14.0	377	0.700
W2 INKDL	2		P	0.53	0.00	0.17	240	0	4.50	2700	1.05	0.934	1.00	1.00	1.00	1.00	2647	672	SR	0.254		56.0	963	0.698

Total lost time, LTI : 14.0 sec	Unadj. cycle time Cua : 154.0 sec	Correction factors are NOT shown if	IFR : 0.635 (= sum of FRcrit)
	Adjusted cycle time, c: sec	adj. saturation flow is user input.	Efficiency: 0.726 (= IFR + LTI/c)

Comments:	Form SIG-1 settings used for calculations!
Comments:	

Program version 1.10F	Date of run: 170717/21:36

KAJI - SIGNALISED INTERSECTIONS	City : SURABAYA	Date : SELASA 2017
	Intersection: SIMPANG RUNGKUT INDUSTRI KIDUL	Handled by: SEVY
Form SIG-5: QUEUE LENGTH, STOP RATE, DELAY	Cycle time : 154.0 sec	Case : ALTERNATIF 1
Purpose : Operation	Prob. for overloading: 5.00 %	Period : PUNCAK PAGI

Approach code (1)	FLOW (pcu/h) Qentry excl. LTOR	Q Used in SIG-4 (2)	Capacity (3)	Degree of saturation DS=Q/C (4)	Green ratio gr=g/c (5)	No of queuing vehicles (pcu) NQ1 (6)	NQ2 (7)	Total NQ = NQ1+NQ2 (8)	NQmax (9)	Queue Length Q1(m) (10)	Stop Rate NS stops /pcu (11)	No. of stops NSV pcu/h (12)	Delay Avg.Delay Traffic DT(sec/pcu) (13)	Avg.Delay Geometric DG(sec/pcu) (14)	Avg.Delay D=DT+DG sec/pcu (15)	Tot Delay D * Q sec (16)
N2 RKDL	1405	1405	2010	0.699	0.455	0.66	48.05	48.71	68	209	0.729	1025	34.76	4.01	38.77	54465
S2 TGH	0	0	0	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	0	0	0.000	0	0.00	6.00	6.00	0
E2 ZAM	264	264	377	0.700	0.091	0.66	10.96	11.63	16	43	0.926	245	74.27	3.87	78.14	20629
W2 INKDL	672	672	963	0.698	0.364	0.65	24.51	25.17	35	156	0.788	529	44.22	4.04	48.26	32430
LTOR,all	1976	1976											0.00	6.00	6.00	11856

Flow adj(Qadj): 0		Total: 1799	Total delay(sec): 119380
Tot flow : 4317(Qtot)		Mean number of stops/pcu: 0.42	Mean intersection delay(sec/pcu): 27.65

Comments Results indicate US-HCM85 level-of-service D

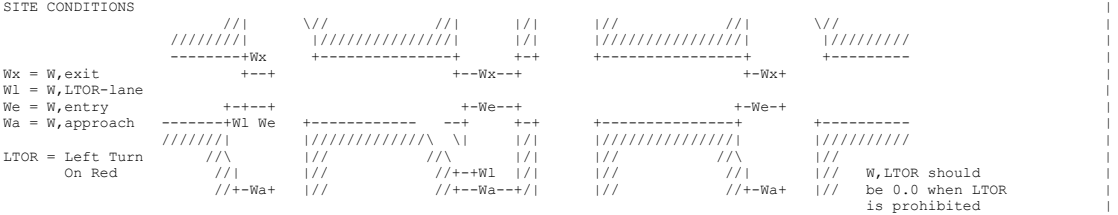
Program version 1.10F | Date of run: 170717/21:36

KAJI, SIGNALISED INTERSECTIONS	City : SURABAYA	City size : 3.03 Millions	Date : SELASA 2017
Form SIG-1: GEOMETRY, SITE CONDITIONS	Name : SIMPANG RUNGKUT INDUSTRI KIDUL	Handled by: SEVY	
Purpose : Operation	(intersection name, identity or name of streets)	Case : ALTERNATIF 2	Period : PUNCAK PAGI

No. of phases: 3, in EXISTING SIGNAL SETTINGS	Cycle time, c= 98.0, Total lost time, LTI= 13.0

APPROACH IDENTITIES	PHASE 1:	PHASE 2:	PHASE 3:	PHASE 4:	PHASE 5:	PHASE 6:
	Approach	g:40.0, IG:8.0	g:13.0, IG:2.0	g:32.0, IG:3.0	g: , IG:	g: , IG:	g: , IG:
		LT ST RT	LT ST RT	LT ST RT	LT ST RT	LT ST RT	LT ST RT
RKDL	N2 RKDL	GO GO GO					
	S2 RTGH	LTOR	LTOR	LTOR			
NORTH	E2 ZAM		GO GO				
	W2 INKDL	LTOR	LTOR	LTOR GO GO			
INKDL WEST EAST ZAM							
SOUTH							
RTGH							
Enter an identity for each arm to be defined							

GEOMETRY, SITE CONDITIONS — Examples: Definitions of approach, entry and exit width



Approach code (1)	Road environment (2)	Side friction Hi/Med/Lo (3)	Median Y/N (4)	Gradient + or - in % (5)	Left-turn on red Y/N (6)	Distance to parked veh (m) (7)	W I D T H S (m) Approach W,appr (8)	Entry W,entry (9)	LTOR-lane W,LTOR (10)	Exit W,exit (11)	Sepa-rate RT-lane (Y/N)	One-way street (Y/N)
N2 RKDL	COM	Medium	No	0.00	No	NA	6.50	6.50		6.00	No	No
S2 RTGH	COM	Medium	No	0.00	Yes	NA	4.00	4.00	4.00	6.00	No	No
E2 ZAM	COM	Medium	Yes	0.00	No	NA	7.50	7.50		6.00	No	
W2 INKDL	COM	Medium	Yes	0.00	Yes	NA	8.00	4.50	3.50	6.00	No	

Program version 1.10F	Date of run: 170724/10:57

K A J I	City : SURABAYA	Date : SELASA 2017
SIGNALISED INTERSECTIONS		Handled by: SEVY
Form SIG-2 : TRAFFIC FLOWS	Intersection: SIMPANG RUNGKUT INDUSTRI KIDUL	Case : ALTERNATIF 2
Purpose : Operation		Period : PUNCAK PAGI

Approach	Move-ment	Light Vehicles pce,protected = 1.00 pce,opposed = 1.00			Heavy Vehicles pce,protected = 1.30 pce,opposed = 1.30			Motorcycles (MC) pce,protected = 0.20 pce,opposed = 0.40			TOTAL Motor Vehicles MV			Ratio of turning		UNMOTORISED VEHICLES (pce,prot=0.5) (pce,opp.=1.0)	
		veh/h	pcu/h Prot.	pcu/h Opp.	veh/h	pcu/h Prot.	pcu/h Opp.	veh/h	pcu/h Prot.	pcu/h Opp.	veh/h	pcu/h Prot.	pcu/h Opp.	p LT	p RT	UM veh/h	Ratio UM/MV (12/17)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)
N2 RKDL	LT/LTOR	32	32	32	0	0	0	113	23	45	145	55	77	0.04		15	0.10
	ST	235	235	235	4	5	5	1115	223	446	1354	463	686			20	0.01
	RT	497	497	497	8	10	10	1896	379	758	2401	887	1266		0.63	20	0.01
	Total	764	764	764	12	15	15	3124	625	1249	3900	1405	2029			55	0.01
S2 RTGH	LT/LTOR	542	542	542	1	1	1	3404	681	1362	3947	1224	1905	1.00		16	0.00
	ST	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			0	0.00
	RT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0.00	0	0.00
	Total	542	542	542	1	1	1	3404	681	1362	3947	1224	1905			16	0.00
E2 ZAM	LT/LTOR	9	9	9	0	0	0	447	89	179	456	98	188	0.37		9	0.02
	ST	12	12	12	0	0	0	771	154	308	783	166	320			10	0.01
	RT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0.00	0	0.00
	Total	21	21	21	0	0	0	1218	243	487	1239	264	508			19	0.02
W2 INKDL	LT/LTOR	328	328	328	10	13	13	2055	411	822	2393	752	1163	0.53		15	0.01
	ST	312	312	312	0	0	0	602	120	241	914	432	553			25	0.03
	RT	140	140	140	2	3	3	489	98	196	631	240	338		0.17	14	0.02
	Total	780	780	780	12	16	16	3146	629	1259	3938	1424	2054			54	0.01

Program version 1.10F	Date of run: 170724/10:57

KAJI- SIGNALISED INTERSECTIONS	City : SURABAYA	Date : SELASA 2017
Form SIG-3: CLEARANCE TIME, LOST TIME	Intersection: SIMPANG RUNGKUT INDUSTRI KIDUL	Handled by: SEVY Case : ALTERNATIF 2 Period : PUNCAK PAGI
Purpose : Operation		

EVAC. TRAFFIC	A D V A N C I N G T R A F F I C										
Approach	Speed Ve m/sec	Approach Speed Va m/sec	N 10.0	S 10.0	E 10.0	W 10.0	10.0				Allred time (sec)
N2 RKDL	10.00	Dist Evac+Vehlen-Adv(m)	0+ 0- 0	0+ 0- 0	46+ 5- 8	0+ 0- 0	+ -	+ -	+ -	+ -	
		Time evac-adv (sec)	0.0-0.0	0.0-0.0	5.1-0.8	0.0-0.0	-	-	-	-	4.30
S2 RTGH	10.00	Dist Evac+Vehlen-Adv(m)	0+ 0- 0	0+ 0- 0	0+ 0- 0	0+ 0- 0	+ -	+ -	+ -	+ -	
		Time evac-adv (sec)	0.0-0.0	0.0-0.0	0.0-0.0	0.0-0.0	-	-	-	-	0.00
E2 ZAM	10.00	Dist Evac+Vehlen-Adv(m)	0+ 0- 0	0+ 0- 0	0+ 0- 0	7+ 5-41	+ -	+ -	+ -	+ -	
		Time evac-adv (sec)	0.0-0.0	0.0-0.0	0.0-0.0	1.2-4.1	-	-	-	-	0.00
W2 INKDL	10.00	Dist Evac+Vehlen-Adv(m)	13+ 5-18	0+ 0- 0	0+ 0- 0	0+ 0- 0	+ -	+ -	+ -	+ -	
		Time evac-adv (sec)	1.8-1.8	0.0-0.0	0.0-0.0	0.0-0.0	-	-	-	-	0.00

Dimensioning times between phases (sec)	Amber	Allred
Phase 1 ---> Phase 2	3.0	5.0
Phase 2 ---> Phase 3	2.0	0.0
Phase 3 ---> Phase 1	3.0	0.0
Phase 0 ---> Phase 0	0.0	0.0
Phase 0 ---> Phase 0	0.0	0.0
Phase 0 ---> Phase 0	0.0	0.0

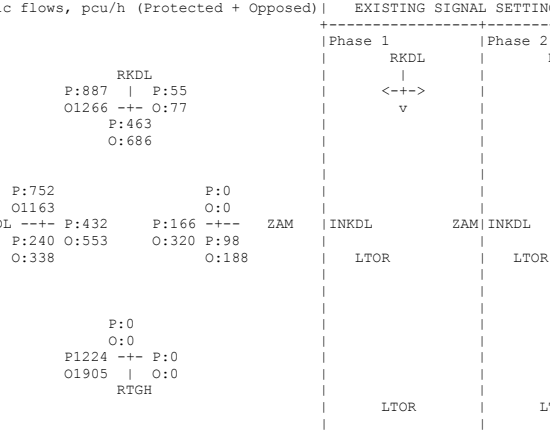
Lost time (LTI) = Total allred + amber time (sec/cycle)	13.00

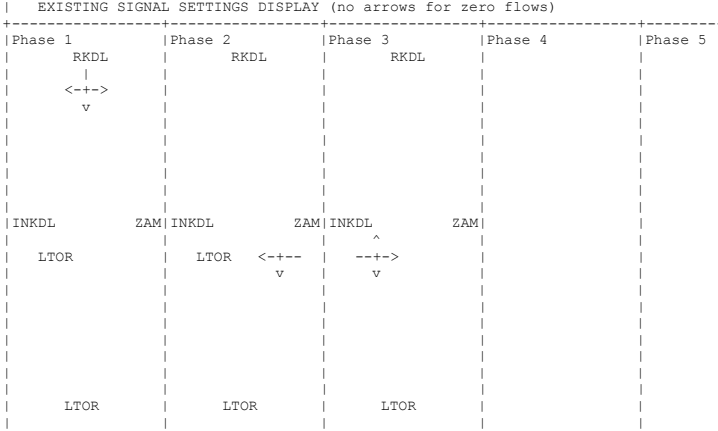
Program version 1.10F	Date of run: 170724/10:57

K A J I - SIGNALISED INTERSECTIONS	City : SURABAYA	Date : SELASA 2017
Form SIG-4 : SIGNAL TIMING, CAPACITY	Intersection : SIMPANG RUNGKUT INDUSTRI KIDUL	Handled by: SEVY
Purpose : Operation		Case : ALTERNATIF 2
		Period : PUNCAK PAGI

Traffic flows, pcu/h (Protected + Opposed)

EXISTING SIGNAL SETTINGS DISPLAY (no arrows for zero flows)





Approach code (1)	Green in phase no.(2)	Split if 2-phase green	Appr type (3)	Ratio of turning vehicles: p LTOR (4)	p LT (5)	p RT (6)	RT-flow pcu/h: Own dir (7)	Opp. dir (8)	Effect. width '*' if W,exit (9)	Base saturation flow So (10)	Saturation flow correction factors: All approach types: size Fcs (11)	City Fsf (12)	Side frict. Fg (13)	Grad-ient Fp (14)	Park-ing Frt (15)	Only type P: Right turns Flt (16)	Left turns	Adjust. sat. flow pcu/hg S (17)	Traffic flow pcu/h Q (18)	LT, or RT	Flow ratio FR Q/S (19)	Phase ratio PR= /IFR (20)	Green time (sec) FRcr g (21)	Capacity S*g =C (22)	Degree of saturation Q/C (23)
N2 RKDL	1		P	0.00	0.04	0.63	887	0	6.50	3900	1.05	0.933	1.00	1.00	1.16	0.99		4422	1405	LSR	0.318		40.0	1805	0.778
S2 RTGH	0		P	1.00	0.00	0.00	0	0	0.00	0	1.05	0.938	1.00	1.00	1.00	1.00		0	0		0.000		0.0		
E2 ZAM	2		P	0.00	0.37	0.00	0	0	7.50	4500	1.05	0.933	1.00	1.00	1.00	0.94		4146	264	LS	0.064		13.0	550	0.480
W2 INKDL	3		P	0.53	0.00	0.17	240	0	4.50	2700	1.05	0.934	1.00	1.00	1.00	1.00		2647	672	SR	0.254		32.0	864	0.778

Total lost time, LTI : 13.0 sec	Unadj. cycle time Cua : 98.00 sec	Correction factors are NOT shown if	IFR : 0.635 (= sum of FRcrit)
	Adjusted cycle time, c: sec	adj. saturation flow is user input.	Efficiency: 0.768 (= IFR + LTI/c)

Comments:

Comments: Form SIG-1 settings used for calculations!

Program version 1.10F | Date of run: 170724/10:57

KAJI - SIGNALISED INTERSECTIONS	City : SURABAYA	Date : SELASA 2017
	Intersection: SIMPANG RUNGKUT INDUSTRI KIDUL	Handled by: SEVY
Form SIG-5: QUEUE LENGTH, STOP RATE, DELAY Operation	Cycle time : 98.0 sec	Case : ALTERNATIF 2
Purpose :	Prob. for overloading: 5.00 %	Period : PUNCAK PAGI

Approach code	FLOW (pcu/h) Qentry excl. LTOR (1)	Q Used in SIG-4 (2)	Capacity (3)	Degree of saturation DS=Q/C (4)	Green ratio gr=g/c (5)	No of queuing vehicles (pcu) NQ1 (6)	NQ2 (7)	Total NQ = NQ1+NQ2 (8)	NQmax (9)	Queue Length Ql(m) (10)	Stop Rate NS stops/pcu (11)	No. of stops NSV pcu/h (12)	Delay Avg.Delay Traffic DT(sec/pcu) (13)	Avg.Delay Geometric DG(sec/pcu) (14)	Avg.Delay D=DT+DG sec/pcu (15)	Tot Delay D * Q sec (16)
N2 RKDL	1405	1405	1805	0.778	0.408	1.25	33.18	34.43	48	148	0.810	1138	27.65	4.00	31.65	44468
S2 RTGH	0	0	0	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	0	0	0.000	0	0.00	6.00	6.00	0
E2 ZAM	264	264	550	0.480	0.133	0.00	6.66	6.66	9	24	0.834	220	39.37	3.71	43.07	11372
W2 INKDL	672	672	864	0.778	0.327	1.23	16.51	17.75	25	111	0.873	587	34.93	4.02	38.96	26178
LTOR,all	1976	1976											0.00	6.00	6.00	11856

Flow adj(Qadj): 0		Total: 1945	Total delay(sec): 93874
Tot flow : 4317(Qtot)		Mean number of stops/pcu: 0.45	Mean intersection delay(sec/pcu): 21.75

Comments Results indicate US-HCM85 level-of-service C

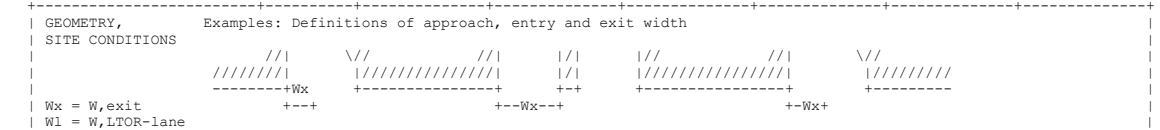
Program version 1.10F | Date of run: 170724/10:57

KAJI, SIGNALISED INTERSECTIONS	City : SURABAYA	City size : 3.03 Millions	Date : SELASA 2017
Form SIG-1: GEOMETRY, SITE CONDITIONS	Name : SIMPANG RUNGKUT INDUSTRI KIDUL	Handled by: SEVY	Case : ALTERNATIF 3
Purpose : Operation	(intersection name, identity or name of streets)		Period : PUNCAK PAGI

No. of phases: 3, in EXISTING SIGNAL SETTINGS	Cycle time, c= 100.0, Total lost time, LTI= 14.0

APPROACH IDENTITIES	PHASE 1: g:48.0, IG:8.0			PHASE 2: g:12.0, IG:2.0			PHASE 3: g:26.0, IG:4.0			PHASE 4: g: , IG:			PHASE 5: g: , IG:			PHASE 6: g: , IG:		
Approach	LT	ST	RT	LT	ST	RT	LT	ST	RT	LT	ST	RT	LT	ST	RT	LT	ST	RT
RKDL	N2 RKDL	LTOR	GO	GO	LTOR			LTOR										
	S2 RTGH	LTOR			LTOR			LTOR										
NORTH	E2 ZAM				GO	GO												
	W2 INKDL	LTOR			LTOR			LTOR	GO	GO								
INKDL WEST EAST ZAM																		
SOUTH RTGH																		
Enter an identity for each arm to be defined																		

GEOMETRY, SITE CONDITIONS — Examples: Definitions of approach, entry and exit width



Approach code (1)	Road environment (2)	Side friction Hi/Med/Lo (3)	Median Y/N (4)	Gradient + or - in % (5)	Left-turn on red Y/N (6)	Distance to parked veh (m) (7)	W I D T H S (m) Approach W,appr (8)	Entry W,entry (9)	LTOR-lane W,LTOR (10)	Exit W,exit (11)	Sepa-rate RT-lane (Y/N)	One-way street (Y/N)
N2 RKDL	COM	Medium	No	0.00	Yes	NA	10.00	6.50	3.50	8.50	No	No
S2 RTGH	COM	Medium	No	0.00	Yes	NA	5.00	5.00	5.00	6.00	No	No
E2 ZAM	COM	Medium	Yes	0.00	No	NA	7.50	7.50		8.50	No	
W2 INKDL	COM	Medium	Yes	0.00	Yes	NA	8.00	4.50	3.50	8.50	No	

Program version 1.10F	Date of run: 170725/11:20

K A J I	City : SURABAYA	Date : SELASA 2017
SIGNALISED INTERSECTIONS		Handled by: SEVY
Form SIG-2 : TRAFFIC FLOWS	Intersection: SIMPANG RUNGKUT INDUSTRI KIDUL	Case : ALTERNATIF 3
Purpose : Operation		Period : PUNCAK PAGI

Approach	Move-ment	T R A F F I C F L O W M O T O R I S E D V E H I C L E S (M V)												Ratio of turning		UNMOTORISED VEHICLES	
		Light Vehicles pce,protected = 1.00 pce,opposed = 1.00			Heavy Vehicles pce,protected = 1.30 pce,opposed = 1.30			Motorcycles (MC) pce,protected = 0.20 pce,opposed = 0.40			TOTAL Motor Vehicles MV					(pce,prot=0.5) (pce,opp.=1.0)	
		veh/h	pcu/h Prot.	pcu/h Opp.	veh/h	pcu/h Prot.	pcu/h Opp.	veh/h	pcu/h Prot.	pcu/h Opp.	veh/h	pcu/h Prot.	pcu/h Opp.	p LT	p RT	UM veh/h	Ratio UM/MV (12/17)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)
N2 RKDL	LT/LTOR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00		0	0.00
	ST	235	235	235	4	5	5	1115	223	446	1354	463	686			20	0.01
	RT	497	497	497	8	10	10	1896	379	758	2401	887	1266		0.66	20	0.01
	Total	732	732	732	12	15	15	3011	602	1204	3755	1350	1952			40	0.01
S2 RTGH	LT/LTOR	542	542	542	1	1	1	3404	681	1362	3947	1224	1905	1.00		16	0.00
	ST	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			0	0.00
	RT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0.00	0	0.00
	Total	542	542	542	1	1	1	3404	681	1362	3947	1224	1905			16	0.00
E2 ZAM	LT/LTOR	9	9	9	0	0	0	447	89	179	456	98	188	0.37		9	0.02
	ST	12	12	12	0	0	0	771	154	308	783	166	320			10	0.01
	RT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0.00	0	0.00
	Total	21	21	21	0	0	0	1218	243	487	1239	264	508			19	0.02
W2 INKDL	LT/LTOR	328	328	328	10	13	13	2055	411	822	2393	752	1163	0.53		15	0.01
	ST	312	312	312	0	0	0	602	120	241	914	432	553			25	0.03
	RT	140	140	140	2	3	3	489	98	196	631	240	338		0.17	14	0.02
	Total	780	780	780	12	16	16	3146	629	1259	3938	1424	2054			54	0.01

Program version 1.10F	Date of run: 170725/11:20

KAJI- SIGNALISED INTERSECTIONS	City : SURABAYA	Date : SELASA 2017
Form SIG-3: CLEARANCE TIME, LOST TIME	Intersection: SIMPANG RUNGKUT INDUSTRI KIDUL	Handled by: SEVY Case : ALTERNATIF 3 Period : PUNCAK PAGI
Purpose : Operation		

EVAC. TRAFFIC	A D V A N C I N G T R A F F I C										
Approach	Speed Ve m/sec	Approach Speed Va m/sec	N 10.0	S 10.0	E 10.0	W 10.0					Allred time (sec)
N2 RKDL	10.00	Dist Evac+Vehlen-Adv(m)	0+ 0- 0	0+ 0- 0	0+ 0- 0	21+ 5-16	+ -	+ -	+ -	+ -	
		Time evac-adv (sec)	0.0-0.0	0.0-0.0	0.0-0.0	2.6-1.6	-	-	-	-	1.00
S2 RTGH	10.00	Dist Evac+Vehlen-Adv(m)	0+ 0- 0	0+ 0- 0	0+ 0- 0	0+ 0- 0	+ -	+ -	+ -	+ -	
		Time evac-adv (sec)	0.0-0.0	0.0-0.0	0.0-0.0	0.0-0.0	-	-	-	-	0.00
E2 ZAM	10.00	Dist Evac+Vehlen-Adv(m)	8+ 5-45	0+ 0- 0	0+ 0- 0	0+ 0- 0	+ -	+ -	+ -	+ -	
		Time evac-adv (sec)	1.3-4.5	0.0-0.0	0.0-0.0	0.0-0.0	-	-	-	-	0.00
W2 INKDL	10.00	Dist Evac+Vehlen-Adv(m)	0+ 0- 0	0+ 0- 0	40+ 5- 8	0+ 0- 0	+ -	+ -	+ -	+ -	
		Time evac-adv (sec)	0.0-0.0	0.0-0.0	4.5-0.8	0.0-0.0	-	-	-	-	3.70

Dimensioning times between phases (sec)	Amber	Allred
Phase 1 ---> Phase 2	3.0	2.0
Phase 2 ---> Phase 3	3.0	4.0
Phase 3 ---> Phase 1	2.0	0.0
Phase 0 ---> Phase 0	0.0	0.0
Phase 0 ---> Phase 0	0.0	0.0
Phase 0 ---> Phase 0	0.0	0.0

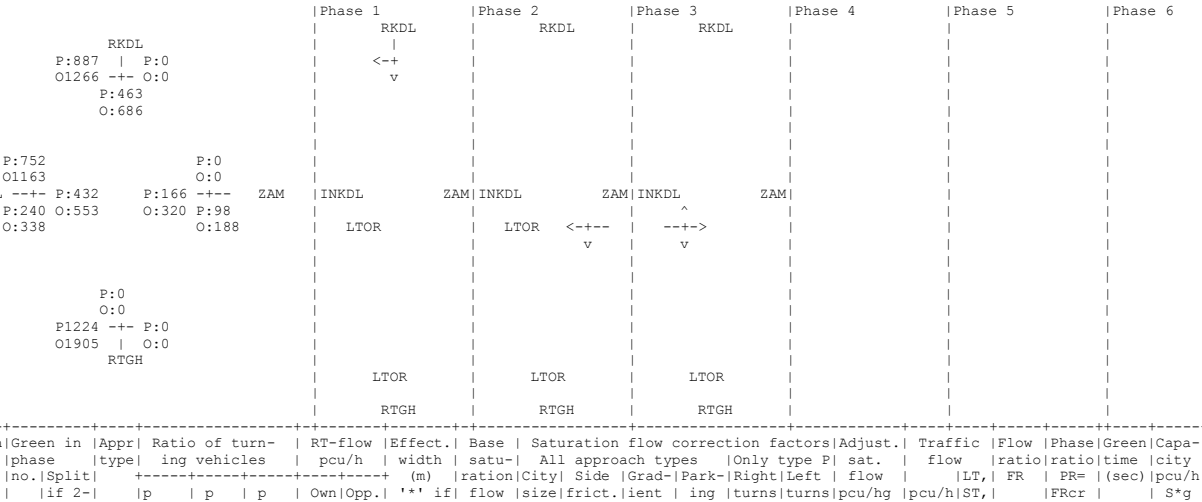
Lost time (LTI) = Total allred + amber time (sec/cycle)	14.00

Program version 1.10F	Date of run: 170725/11:20

K A J I - SIGNALISED INTERSECTIONS	City : SURABAYA	Date : SELASA 2017
Form SIG-4 : SIGNAL TIMING, CAPACITY	Intersection : SIMPANG RUNGKUT INDUSTRI KIDUL	Handled by: SEVY
Purpose : Operation		Case : ALTERNATIF 3
		Period : PUNCAK PAGI

Traffic flows, pcu/h (Protected + Opposed)

EXISTING SIGNAL SETTINGS DISPLAY (no arrows for zero flows)



Approach code (1)	Green in phase no. if 2-phase (2)	Split green (3)	Appr type	Ratio of turning vehicles p LTOR (4)	p LT (5)	p RT (6)	RT-flow pcu/h Own dir (7)	Opp. dir (8)	Effect. width '*' if W,exit (9)	Base satu-ration So (10)	Saturation flow correction factors: City Fcs (11)	Side Fsf (12)	Gradient Fg (13)	Parking Fp (14)	Only type P: Right turns Frt (15)	Left turns Flt (16)	Adjust. sat. flow S (17)	Traffic flow pcu/h Q (18)	LT, or RT	Flow ratio Q/S (19)	Phase ratio PR= /IFR (20)	Green time (sec) g (21)	Capacity city pcu/h S*g =C (22)	Degree of satu-ration Q/C (23)
N2 RKDL	1		P	0.00	0.00	0.66	887	0	6.50	3900	1.05	0.935	1.00	1.00	1.17	1.00	4483	1350	SR	0.301		48.0	2152	0.627
S2 RTGH	0		P	1.00	0.00	0.00	0	0	0.00	0	1.05	0.938	1.00	1.00	1.00	1.00	0	0		0.000		0.0		
E2 ZAM	2		P	0.00	0.37	0.00	0	0	7.50	4500	1.05	0.933	1.00	1.00	1.00	0.94	4146	264	LS	0.064		12.0	498	0.530
W2 INKDL	3		P	0.53	0.00	0.17	240	0	4.50	2700	1.05	0.934	1.00	1.00	1.00	1.00	2647	672	SR	0.254		26.0	688	0.977

Total lost time, LTI : 14.0 sec	Unadj. cycle time Cua : 100.0 sec	Correction factors are NOT shown if	IFR : 0.619 (= sum of FRcrit)
	Adjusted cycle time, c: sec	adj. saturation flow is user input.	Efficiency: 0.759 (= IFR + LTI/c)

Comments:	Form SIG-1 settings used for calculations!
Comments:	

Program version 1.10F	Date of run: 170725/11:20

KAJI - SIGNALISED INTERSECTIONS	City : SURABAYA	Date : SELASA 2017
	Intersection: SIMPANG RUNGKUT INDUSTRI KIDUL	Handled by: SEVY
Form SIG-5: QUEUE LENGTH, STOP RATE, DELAY	Cycle time : 100.0 sec	Case : ALTERNATIF 3
Purpose : Operation	Prob. for overloading: 5.00 %	Period : PUNCAK PAGI

Approach code	FLOW (pcu/h) Qentry excl. LTOR (1)	Q Used in SIG-4 (2)	Capa-city (3)	Degree of satu-ration DS=Q/C (4)	Green ratio gr=g/c (5)	No of queuing vehicles (pcu) NQ1 (6)	NQ2 (7)	Total NQ = NQ1+NQ2 (8)	NQmax (9)	Queue Length Ql(m) (10)	Stop Rate NS stops /pcu (11)	No. of stops NSV pcu/h (12)	Delay Avg.Delay Traffic DT(sec/pcu) (13)	Avg.Delay Geometric DG(sec/pcu) (14)	Avg.Delay D=DT+DG sec/pcu (15)	Tot Delay D * Q sec (16)
N2 RKDL	1350	1350	2152	0.627	0.480	0.34	27.90	28.24	39	120	0.678	915	19.92	3.98	23.90	32262
S2 RTGH	0	0	0	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	0	0	0.000	0	0.00	6.00	6.00	0
E2 ZAM	264	264	498	0.530	0.120	0.06	6.89	6.96	10	27	0.854	225	41.81	3.74	45.55	12026
W2 INKDL	672	672	688	0.977	0.260	9.42	18.52	27.93	39	173	1.347	905	85.97	4.00	89.97	60461
LTOR,all	1976	1976											0.00	6.00	6.00	11856
Flow adj(Qadj): 0									Total: 2045						Total delay(sec):	116605
Tot flow : 4262(Qtot)									Mean number of stops/pcu: 0.48						Mean intersection delay(sec/pcu):	27.36

Comments Results indicate US-HCM85 level-of-service D
Program version 1.10F | Date of run: 170725/11:20

REKAPITULASI SURVEY LALU LINTAS

Hari / Tanggal : **Selasa, 17 Januari 2017**
Nomor Arah : **10**
Arah : **Belok Kiri Langsung ke Jl. Rungkut Kidul**
Jam : **Pagi (06.^{00}- 09.^{00} WIB)**

WAKTU			Jumlah Kendaraan / 5 menit (komulatif)				Jumlah Kendaraan / 5 Menit				Volume Kendaraan (kend/jam)				Volume Kendaraan (smp/jam)			
			LV	HV	MC	UM	LV	HV	MC	UM	LV	HV	MC	UM	LV	HV	MC	TOTAL
															1	1.3	0.5	
06.00	-	06.05	11	0	135	3	11	0	135	3								
06.05	-	06.10	20	1	276	5	9	1	141	2								
06.10	-	06.15	35	1	422	6	15	0	146	1								
06.15	-	06.20	54	1	565	7	19	0	143	1								
06.20	-	06.25	75	2	721	11	21	1	156	4								
06.25	-	06.30	92	3	868	14	17	1	147	3								
06.30	-	06.35	113	3	1018	15	21	0	150	1								
06.35	-	06.40	133	3	1161	16	20	0	143	1								
06.40	-	06.45	156	3	1280	17	23	0	119	1								
06.45	-	06.50	175	3	1408	17	19	0	128	0								
06.50	-	06.55	199	4	1541	18	24	1	133	1								
06.55	-	07.00	226	6	1694	20	27	2	153	2	226	6	1694	20	226	8	847	1081
07.00	-	07.05	248	8	1853	22	22	2	159	2	237	8	1718	19	237	10	859	1106
07.05	-	07.10	276	8	2046	22	28	0	193	0	256	7	1770	17	256	9	885	1150
07.10	-	07.15	308	8	2233	23	32	0	187	1	273	7	1811	17	273	9	906	1188
07.15	-	07.20	341	8	2410	25	33	0	177	2	287	7	1845	18	287	9	923	1219
07.20	-	07.25	370	9	2538	28	29	1	128	3	295	7	1817	17	295	9	909	1213
07.25	-	07.30	400	10	2743	30	30	1	205	2	308	7	1875	16	308	9	938	1255
07.30	-	07.35	432	13	2935	30	32	3	192	0	319	10	1917	15	319	13	959	1291
07.35	-	07.40	455	14	3092	30	23	1	157	0	322	11	1931	14	322	14	966	1302
07.40	-	07.45	479	15	3261	33	24	1	169	3	323	12	1981	16	323	16	991	1329
07.45	-	07.50	496	16	3435	35	17	1	174	2	321	13	2027	18	321	17	1014	1351
07.50	-	07.55	523	16	3601	35	27	0	166	0	324	12	2060	17	324	16	1030	1370
07.55	-	08.00	551	16	3752	36	28	0	151	1	325	10	2058	16	325	13	1029	1367
08.00	-	08.05	576	18	3908	37	25	2	156	1	328	10	2055	15	328	13	1028	1369
08.05	-	08.10	605	21	4040	38	29	3	132	1	329	13	1994	16	329	17	997	1343
08.10	-	08.15	622	22	4145	38	17	1	105	0	314	14	1912	15	314	18	956	1288
08.15	-	08.20	638	24	4275	40	16	2	130	2	297	16	1865	15	297	21	933	1250
08.20	-	08.25	672	24	4433	42	34	0	158	2	302	15	1895	14	302	20	948	1269
08.25	-	08.30	713	24	4564	42	41	0	131	0	313	14	1821	12	313	18	911	1242
08.30	-	08.35	748	25	4679	43	35	1	115	1	316	12	1744	13	316	16	872	1204
08.35	-	08.40	785	27	4816	43	37	2	137	0	330	13	1724	13	330	17	862	1209
08.40	-	08.45	812	27	4907	44	27	0	91	1	333	12	1646	11	333	16	823	1172
08.45	-	08.50	831	30	4992	45	19	3	85	1	335	14	1557	10	335	18	779	1132
08.50	-	08.55	853	35	5102	46	22	5	110	1	330	19	1501	11	330	25	751	1105
08.55	-	09.00	870	35	5196	47	17	0	94	1	319	19	1444	11	319	25	722	1066

REKAPITULASI SURVEY LALU LINTAS

Hari / Tanggal : **Selasa, 17 Januari 2017**
Nomor Arah : **9**
Arah : **Lurus ke Jl. Zamhuri**
Jam : **Pagi (06.^{00}- 09.^{00} WIB)**

WAKTU			Jumlah Kendaraan / 5 menit (komulatif)				Jumlah Kendaraan / 5 Menit				Volume Kendaraan (kend/jam)				Volume Kendaraan (smp/jam)			
			LV	HV	MC	UM	LV	HV	MC	UM	LV	HV	MC	UM	LV	HV	MC	TOTAL
															1	1.3	0.5	
06.00	-	06.05	7	0	28	2	7	0	28	2								
06.05	-	06.10	12	0	53	3	5	0	25	1								
06.10	-	06.15	23	0	83	6	11	0	30	3								
06.15	-	06.20	32	0	115	8	9	0	32	2								
06.20	-	06.25	48	0	148	9	16	0	33	1								
06.25	-	06.30	67	0	176	13	19	0	28	4								
06.30	-	06.35	81	0	202	13	14	0	26	0								
06.35	-	06.40	98	0	231	15	17	0	29	2								
06.40	-	06.45	114	0	262	16	16	0	31	1								
06.45	-	06.50	135	0	298	17	21	0	36	1								
06.50	-	06.55	162	0	332	19	27	0	34	2								
06.55	-	07.00	186	0	372	19	24	0	40	0	186	0	372	19	186	0	186	372
07.00	-	07.05	211	0	416	19	25	0	44	0	204	0	388	17	204	0	194	398
07.05	-	07.10	232	0	458	20	21	0	42	1	220	0	405	17	220	0	203	423
07.10	-	07.15	254	0	504	23	22	0	46	3	231	0	421	17	231	0	211	442
07.15	-	07.20	273	0	537	28	19	0	33	5	241	0	422	20	241	0	211	452
07.20	-	07.25	293	0	580	30	20	0	43	2	245	0	432	21	245	0	216	461
07.25	-	07.30	319	0	627	32	26	0	47	2	252	0	451	19	252	0	226	478
07.30	-	07.35	341	0	678	32	22	0	51	0	260	0	476	19	260	0	238	498
07.35	-	07.40	370	0	726	32	29	0	48	0	272	0	495	17	272	0	248	520
07.40	-	07.45	397	0	765	36	27	0	39	4	283	0	503	20	283	0	252	535
07.45	-	07.50	425	0	818	38	28	0	53	2	290	0	520	21	290	0	260	550
07.50	-	07.55	455	0	874	44	30	0	56	6	293	0	542	25	293	0	271	564
07.55	-	08.00	490	0	945	44	35	0	71	0	304	0	573	25	304	0	287	591
08.00	-	08.05	523	0	1018	44	33	0	73	0	312	0	602	25	312	0	301	613
08.05	-	08.10	551	0	1083	44	28	0	65	0	319	0	625	24	319	0	313	632
08.10	-	08.15	575	0	1145	46	24	0	62	2	321	0	641	23	321	0	321	642
08.15	-	08.20	606	0	1211	47	31	0	66	1	333	0	674	19	333	0	337	670
08.20	-	08.25	635	0	1279	48	29	0	68	1	342	0	699	18	342	0	350	692
08.25	-	08.30	662	0	1356	48	27	0	77	0	343	0	729	16	343	0	365	708
08.30	-	08.35	687	0	1435	49	25	0	79	1	346	0	757	17	346	0	379	725
08.35	-	08.40	714	0	1516	50	27	0	81	1	344	0	790	18	344	0	395	739
08.40	-	08.45	734	0	1600	51	20	0	84	1	337	0	835	15	337	0	418	755
08.45	-	08.50	751	0	1672	53	17	0	72	2	326	0	854	15	326	0	427	753
08.50	-	08.55	769	0	1750	54	18	0	78	1	314	0	876	10	314	0	438	752
08.55	-	09.00	790	0	1819	56	21	0	69	2	300	0	874	12	300	0	437	737

REKAPITULASI SURVEY LALU LINTAS

Hari / Tanggal : **Selasa, 17 Januari 2017**
Nomor Arah : **8**
Arah : **Belok Kanan ke Jl. Rungkut Tengah**
Jam : **Pagi (06.^{00}- 09.^{00} WIB)**

WAKTU			Jumlah Kendaraan / 5 menit (komulatif)				Jumlah Kendaraan / 5 Menit				Volume Kendaraan (kend/jam)				Volume Kendaraan (smp/jam)			
			LV	HV	MC	UM	LV	HV	MC	UM	LV	HV	MC	UM	LV	HV	MC	TOTAL
															1	1.3	0.5	
06.00	-	06.05	2	0	20	0	2	0	20	0								
06.05	-	06.10	7	0	37	1	5	0	17	1								
06.10	-	06.15	11	0	58	2	4	0	21	1								
06.15	-	06.20	20	0	82	4	9	0	24	2								
06.20	-	06.25	30	0	100	4	10	0	18	0								
06.25	-	06.30	44	0	119	4	14	0	19	0								
06.30	-	06.35	53	0	141	4	9	0	22	0								
06.35	-	06.40	59	0	167	4	6	0	26	0								
06.40	-	06.45	63	0	190	4	4	0	23	0								
06.45	-	06.50	66	0	215	5	3	0	25	1								
06.50	-	06.55	72	0	245	6	6	0	30	1								
06.55	-	07.00	83	0	273	7	11	0	28	1	83	0	273	7	83	0	137	220
07.00	-	07.05	96	0	294	8	13	0	21	1	94	0	274	8	94	0	137	231
07.05	-	07.10	108	0	325	11	12	0	31	3	101	0	288	10	101	0	144	245
07.10	-	07.15	124	0	358	13	16	0	33	2	113	0	300	11	113	0	150	263
07.15	-	07.20	137	0	393	14	13	0	35	1	117	0	311	10	117	0	156	273
07.20	-	07.25	148	0	431	14	11	0	38	0	118	0	331	10	118	0	166	284
07.25	-	07.30	157	1	473	14	9	1	42	0	113	1	354	10	113	1	177	291
07.30	-	07.35	167	1	517	14	10	0	44	0	114	1	376	10	114	1	188	303
07.35	-	07.40	181	1	556	18	14	0	39	4	122	1	389	14	122	1	195	318
07.40	-	07.45	193	2	597	19	12	1	41	1	130	2	407	15	130	3	204	336
07.45	-	07.50	204	2	640	21	11	0	43	2	138	2	425	16	138	3	213	353
07.50	-	07.55	217	2	684	22	13	0	44	1	145	2	439	16	145	3	220	367
07.55	-	08.00	227	2	733	22	10	0	49	0	144	2	460	15	144	3	230	377
08.00	-	08.05	236	2	783	22	9	0	50	0	140	2	489	14	140	3	245	387
08.05	-	08.10	247	2	830	22	11	0	47	0	139	2	505	11	139	3	253	394
08.10	-	08.15	263	2	884	23	16	0	54	1	139	2	526	10	139	3	263	405
08.15	-	08.20	275	2	946	23	12	0	62	0	138	2	553	9	138	3	277	417
08.20	-	08.25	289	2	1005	23	14	0	59	0	141	2	574	9	141	3	287	431
08.25	-	08.30	296	2	1069	23	7	0	64	0	139	1	596	9	139	1	298	438
08.30	-	08.35	306	2	1130	23	10	0	61	0	139	1	613	9	139	1	307	447
08.35	-	08.40	315	2	1183	23	9	0	53	0	134	1	627	5	134	1	314	449
08.40	-	08.45	326	2	1234	24	11	0	51	1	133	0	637	5	133	0	319	452
08.45	-	08.50	343	2	1292	24	17	0	58	0	139	0	652	3	139	0	326	465
08.50	-	08.55	363	2	1352	25	20	0	60	1	146	0	668	3	146	0	334	480
08.55	-	09.00	382	2	1397	28	19	0	45	3	155	0	664	6	155	0	332	487

REKAPITULASI SURVEY LALU LINTAS

Hari / Tanggal : **Selasa, 17 Januari 2017**
Nomor Arah : **7**
Arah : **Belok Kiri Langsung ke Jl. Rungkut Industri Kidul**
Jam : **Pagi (06.^{00}- 09.^{00} WIB)**

WAKTU			Jumlah Kendaraan / 5 menit (komulatif)				Jumlah Kendaraan / 5 Menit				Volume Kendaraan (kend/jam)				Volume Kendaraan (smp/jam)			
			LV	HV	MC	UM	LV	HV	MC	UM	LV	HV	MC	UM	LV	HV	MC	TOTAL
															1	1.3	0.5	
06.00	-	06.05	46	0	270	3	46	0	270	3								
06.05	-	06.10	99	0	529	5	53	0	259	2								
06.10	-	06.15	138	0	782	7	39	0	253	2								
06.15	-	06.20	177	1	1128	11	39	1	346	4								
06.20	-	06.25	213	1	1439	15	36	0	311	4								
06.25	-	06.30	250	1	1735	18	37	0	296	3								
06.30	-	06.35	278	1	2033	20	28	0	298	2								
06.35	-	06.40	312	1	2334	21	34	0	301	1								
06.40	-	06.45	351	1	2622	24	39	0	288	3								
06.45	-	06.50	377	1	2912	27	26	0	290	3								
06.50	-	06.55	412	1	3178	28	35	0	266	1								
06.55	-	07.00	445	2	3474	31	33	1	296	3	445	2	3474	31	445	3	1737	2185
07.00	-	07.05	482	4	3705	31	37	2	231	0	436	4	3435	28	436	5	1718	2159
07.05	-	07.10	530	4	3963	33	48	0	258	2	431	4	3434	28	431	5	1717	2153
07.10	-	07.15	579	4	4246	35	49	0	283	2	441	4	3464	28	441	5	1732	2178
07.15	-	07.20	621	4	4470	36	42	0	224	1	444	3	3342	25	444	4	1671	2119
07.20	-	07.25	671	4	4768	37	50	0	298	1	458	3	3329	22	458	4	1665	2126
07.25	-	07.30	708	4	5046	37	37	0	278	0	458	3	3311	19	458	4	1656	2117
07.30	-	07.35	752	4	5329	39	44	0	283	2	474	3	3296	19	474	4	1648	2126
07.35	-	07.40	799	5	5677	41	47	1	348	2	487	4	3343	20	487	5	1672	2164
07.40	-	07.45	847	5	5999	42	48	0	322	1	496	4	3377	18	496	5	1689	2190
07.45	-	07.50	897	5	6313	44	50	0	314	2	520	4	3401	17	520	5	1701	2226
07.50	-	07.55	936	5	6603	45	39	0	290	1	524	4	3425	17	524	5	1713	2242
07.55	-	08.00	979	5	6864	47	43	0	261	2	534	3	3390	16	534	4	1695	2233
08.00	-	08.05	1024	5	7109	47	45	0	245	0	542	1	3404	16	542	1	1702	2245
08.05	-	08.10	1074	5	7345	49	50	0	236	2	544	1	3382	16	544	1	1691	2236
08.10	-	08.15	1107	6	7518	50	33	1	173	1	528	2	3272	15	528	3	1636	2167
08.15	-	08.20	1136	6	7716	53	29	0	198	3	515	2	3246	17	515	3	1623	2141
08.20	-	08.25	1187	6	7921	54	51	0	205	1	516	2	3153	17	516	3	1577	2095
08.25	-	08.30	1230	7	8117	54	43	1	196	0	522	3	3071	17	522	4	1536	2061
08.30	-	08.35	1272	7	8281	55	42	0	164	1	520	3	2952	16	520	4	1476	2000
08.35	-	08.40	1312	7	8447	55	40	0	166	0	513	2	2770	14	513	3	1385	1901
08.40	-	08.45	1350	7	8625	57	38	0	178	2	503	2	2626	15	503	3	1313	1819
08.45	-	08.50	1386	8	8791	57	36	1	166	0	489	3	2478	13	489	4	1239	1732
08.50	-	08.55	1417	8	8954	57	31	0	163	0	481	3	2351	12	481	4	1176	1660
08.55	-	09.00	1450	8	9124	58	33	0	170	1	471	3	2260	11	471	4	1130	1605

REKAPITULASI SURVEY LALU LINTAS

Hari / Tanggal : **Selasa, 17 Januari 2017**
Nomor Arah : **6**
Arah : **Belok Kanan Langsung ke Jl. Zamhuri**
Jam : **Pagi (06.^{00}- 09.^{00} WIB)**

WAKTU			Jumlah Kendaraan / 5 menit (komulatif)				Jumlah Kendaraan / 5 Menit				Volume Kendaraan (kend/jam)				Volume Kendaraan (smp/jam)			
			LV	HV	MC	UM	LV	HV	MC	UM	LV	HV	MC	UM	LV	HV	MC	TOTAL
															1	1.3	0.5	
06.00	-	06.05	0	0	0	0	0	0	0	0								
06.05	-	06.10	0	0	0	0	0	0	0	0								
06.10	-	06.15	0	0	1	1	0	0	1	1								
06.15	-	06.20	0	0	4	2	0	0	3	1								
06.20	-	06.25	0	0	5	2	0	0	1	0								
06.25	-	06.30	0	0	6	2	0	0	1	0								
06.30	-	06.35	0	0	10	5	0	0	4	3								
06.35	-	06.40	0	0	12	5	0	0	2	0								
06.40	-	06.45	0	0	17	5	0	0	5	0								
06.45	-	06.50	1	0	18	7	1	0	1	2								
06.50	-	06.55	1	0	19	8	0	0	1	1								
06.55	-	07.00	1	0	21	9	0	0	2	1	1	0	21	9	1	0	11	12
07.00	-	07.05	1	0	23	11	0	0	2	2	1	0	23	11	1	0	12	13
07.05	-	07.10	1	0	27	11	0	0	4	0	1	0	27	11	1	0	14	15
07.10	-	07.15	1	0	28	11	0	0	1	0	1	0	27	10	1	0	14	15
07.15	-	07.20	1	0	28	11	0	0	0	0	1	0	24	9	1	0	12	13
07.20	-	07.25	1	0	28	11	0	0	0	0	1	0	23	9	1	0	12	13
07.25	-	07.30	1	0	30	11	0	0	2	0	1	0	24	9	1	0	12	13
07.30	-	07.35	1	0	33	14	0	0	3	3	1	0	23	9	1	0	12	13
07.35	-	07.40	1	0	36	14	0	0	3	0	1	0	24	9	1	0	12	13
07.40	-	07.45	1	0	38	14	0	0	2	0	1	0	21	9	1	0	11	12
07.45	-	07.50	1	0	39	14	0	0	1	0	0	0	21	7	0	0	11	11
07.50	-	07.55	1	0	44	15	0	0	5	1	0	0	25	7	0	0	13	13
07.55	-	08.00	1	0	44	15	0	0	0	0	0	0	23	6	0	0	12	12
08.00	-	08.05	1	0	47	15	0	0	3	0	0	0	24	4	0	0	12	12
08.05	-	08.10	2	0	51	15	1	0	4	0	1	0	24	4	1	0	12	13
08.10	-	08.15	2	0	52	15	0	0	1	0	1	0	24	4	1	0	12	13
08.15	-	08.20	2	0	53	16	0	0	1	1	1	0	25	5	1	0	13	14
08.20	-	08.25	2	0	55	16	0	0	2	0	1	0	27	5	1	0	14	15
08.25	-	08.30	2	0	55	18	0	0	0	2	1	0	25	7	1	0	13	14
08.30	-	08.35	2	0	56	18	0	0	1	0	1	0	23	4	1	0	12	13
08.35	-	08.40	2	0	63	18	0	0	7	0	1	0	27	4	1	0	14	15
08.40	-	08.45	2	0	63	19	0	0	0	1	1	0	25	5	1	0	13	14
08.45	-	08.50	2	0	66	19	0	0	3	0	1	0	27	5	1	0	14	15
08.50	-	08.55	2	0	75	20	0	0	9	1	1	0	31	5	1	0	16	17
08.55	-	09.00	2	0	81	20	0	0	6	0	1	0	37	5	1	0	19	20

REKAPITULASI SURVEY LALU LINTAS

Hari / Tanggal : **Selasa, 17 Januari 2017**
Nomor Arah : **5**
Arah : **Belok Kiri Langsung ke Jl. Rungkut Tengah**
Jam : **Pagi (06.^{00}- 09.^{00} WIB)**

WAKTU			Jumlah Kendaraan / 5 menit (komulatif)				Jumlah Kendaraan / 5 Menit				Volume Kendaraan (kend/jam)				Volume Kendaraan (smp/jam)			
			LV	HV	MC	UM	LV	HV	MC	UM	LV	HV	MC	UM	LV	HV	MC	TOTAL
															1	1.3	0.5	
06.00	-	06.05	0	0	90	0	0	0	90	0								
06.05	-	06.10	0	0	175	0	0	0	85	0								
06.10	-	06.15	2	0	264	1	2	0	89	1								
06.15	-	06.20	3	0	357	2	1	0	93	1								
06.20	-	06.25	3	0	471	4	0	0	114	2								
06.25	-	06.30	4	0	569	5	1	0	98	1								
06.30	-	06.35	5	0	676	8	1	0	107	3								
06.35	-	06.40	5	0	767	10	0	0	91	2								
06.40	-	06.45	5	0	879	10	0	0	112	0								
06.45	-	06.50	5	0	995	14	0	0	116	4								
06.50	-	06.55	7	0	1106	14	2	0	111	0								
06.55	-	07.00	7	0	1214	14	0	0	108	0	7	0	1214	14	7	0	607	614
07.00	-	07.05	8	0	1308	16	1	0	94	2	8	0	1218	16	8	0	609	617
07.05	-	07.10	10	0	1405	18	2	0	97	2	10	0	1230	18	10	0	615	625
07.10	-	07.15	12	0	1508	18	2	0	103	0	10	0	1244	17	10	0	622	632
07.15	-	07.20	15	0	1618	18	3	0	110	0	12	0	1261	16	12	0	631	643
07.20	-	07.25	17	0	1723	18	2	0	105	0	14	0	1252	14	14	0	626	640
07.25	-	07.30	17	0	1822	19	0	0	99	1	13	0	1253	14	13	0	627	640
07.30	-	07.35	17	0	1920	20	0	0	98	1	12	0	1244	12	12	0	622	634
07.35	-	07.40	18	0	2013	21	1	0	93	1	13	0	1246	11	13	0	623	636
07.40	-	07.45	20	0	2140	22	2	0	127	1	15	0	1261	12	15	0	631	646
07.45	-	07.50	20	0	2237	22	0	0	97	0	15	0	1242	8	15	0	621	636
07.50	-	07.55	21	0	2332	24	1	0	95	2	14	0	1226	10	14	0	613	627
07.55	-	08.00	23	0	2421	24	2	0	89	0	16	0	1207	10	16	0	604	620
08.00	-	08.05	23	0	2504	25	0	0	83	1	15	0	1196	9	15	0	598	613
08.05	-	08.10	23	0	2581	25	0	0	77	0	13	0	1176	7	13	0	588	601
08.10	-	08.15	26	0	2672	25	3	0	91	0	14	0	1164	7	14	0	582	596
08.15	-	08.20	28	0	2758	26	2	0	86	1	13	0	1140	8	13	0	570	583
08.20	-	08.25	29	0	2842	29	1	0	84	3	12	0	1119	11	12	0	560	572
08.25	-	08.30	30	0	2918	30	1	0	76	1	13	0	1096	11	13	0	548	561
08.30	-	08.35	30	0	2995	30	0	0	77	0	13	0	1075	10	13	0	538	551
08.35	-	08.40	34	0	3076	31	4	0	81	1	16	0	1063	10	16	0	532	548
08.40	-	08.45	35	0	3162	32	1	0	86	1	15	0	1022	10	15	0	511	526
08.45	-	08.50	35	0	3232	33	0	0	70	1	15	0	995	11	15	0	498	513
08.50	-	08.55	38	0	3281	34	3	0	49	1	17	0	949	10	17	0	475	492
08.55	-	09.00	38	0	3316	34	0	0	35	0	15	0	895	10	15	0	448	463

REKAPITULASI SURVEY LALU LINTAS

Hari / Tanggal : Selasa, 17 Januari 2017
Nomor Arah : 4
Arah :Lurus ke Jl. Rungkut Industri Kidul
Jam : Pagi (06.^{00}- 09.^{00} WIB)

WAKTU			Jumlah Kendaraan / 5 menit (komulatif)				Jumlah Kendaraan / 5 Menit				Volume Kendaraan (kend/jam)				Volume Kendaraan (smp/jam)			
			LV	HV	MC	UM	LV	HV	MC	UM	LV	HV	MC	UM	LV	HV	MC	TOTAL
															1	1.3	0.5	
06.00	-	06.05	0	0	4	1	0	0	4	1								
06.05	-	06.10	0	0	4	4	0	0	0	3								
06.10	-	06.15	1	0	4	5	1	0	0	1								
06.15	-	06.20	1	0	6	5	0	0	2	0								
06.20	-	06.25	1	0	7	5	0	0	1	0								
06.25	-	06.30	1	0	8	5	0	0	1	0								
06.30	-	06.35	2	0	8	6	1	0	0	1								
06.35	-	06.40	3	0	8	7	1	0	0	1								
06.40	-	06.45	4	0	9	11	1	0	1	4								
06.45	-	06.50	5	0	12	11	1	0	3	0								
06.50	-	06.55	5	0	13	11	0	0	1	0								
06.55	-	07.00	5	0	13	11	0	0	0	0	5	0	13	11	5	0	7	12
07.00	-	07.05	5	0	13	12	0	0	0	1	5	0	9	11	5	0	5	10
07.05	-	07.10	6	0	14	13	1	0	1	1	6	0	10	9	6	0	5	11
07.10	-	07.15	6	0	15	14	0	0	1	1	5	0	11	9	5	0	6	11
07.15	-	07.20	6	0	17	14	0	0	2	0	5	0	11	9	5	0	6	11
07.20	-	07.25	7	0	18	14	1	0	1	0	6	0	11	9	6	0	6	12
07.25	-	07.30	9	0	18	14	2	0	0	0	8	0	10	9	8	0	5	13
07.30	-	07.35	9	0	18	17	0	0	0	3	7	0	10	11	7	0	5	12
07.35	-	07.40	9	0	22	17	0	0	4	0	6	0	14	10	6	0	7	13
07.40	-	07.45	9	0	22	17	0	0	0	0	5	0	13	6	5	0	7	12
07.45	-	07.50	9	0	27	18	0	0	5	1	4	0	15	7	4	0	8	12
07.50	-	07.55	11	0	28	20	2	0	1	2	6	0	15	9	6	0	8	14
07.55	-	08.00	11	0	29	22	0	0	1	2	6	0	16	11	6	0	8	14
08.00	-	08.05	11	0	35	22	0	0	6	0	6	0	22	10	6	0	11	17
08.05	-	08.10	11	0	35	23	0	0	0	1	5	0	21	10	5	0	11	16
08.10	-	08.15	11	0	35	23	0	0	0	0	5	0	20	9	5	0	10	15
08.15	-	08.20	12	0	38	24	1	0	3	1	6	0	21	10	6	0	11	17
08.20	-	08.25	12	0	46	25	0	0	8	1	5	0	28	11	5	0	14	19
08.25	-	08.30	12	0	46	28	0	0	0	3	3	0	28	14	3	0	14	17
08.30	-	08.35	12	0	47	28	0	0	1	0	3	0	29	11	3	0	15	18
08.35	-	08.40	12	0	47	28	0	0	0	0	3	0	25	11	3	0	13	16
08.40	-	08.45	14	0	54	29	2	0	7	1	5	0	32	12	5	0	16	21
08.45	-	08.50	14	0	54	29	0	0	0	0	5	0	27	11	5	0	14	19
08.50	-	08.55	15	0	58	30	1	0	4	1	4	0	30	10	4	0	15	19
08.55	-	09.00	15	0	58	30	0	0	0	0	4	0	29	8	4	0	15	19

REKAPITULASI SURVEY LALU LINTAS

Hari : **Selasa, 17 Januari 2017**
Nomor Arah : **1**
Arah : **Belok Kanan ke Jl. Rungkut Industri Kidul**
Jam : **Pagi (06.^{00}- 09.^{00} WIB)**

WAKTU			Jumlah Kendaraan / 5 menit (komulatif)				Jumlah Kendaraan / 5 Menit				Volume Kendaraan (kend/jam)				Volume Kendaraan (smp/jam)			
			LV	HV	MC	UM	LV	HV	MC	UM	LV	HV	MC	UM	LV	HV	MC	TOTAL
															1	1.3	0.5	
06.00	-	06.05	21	0	133	3	21	0	133	3								
06.05	-	06.10	51	0	254	7	30	0	121	4								
06.10	-	06.15	69	0	382	8	18	0	128	1								
06.15	-	06.20	96	1	525	11	27	1	143	3								
06.20	-	06.25	135	3	682	11	39	2	157	0								
06.25	-	06.30	159	3	802	20	24	0	120	9								
06.30	-	06.35	186	4	940	22	27	1	138	2								
06.35	-	06.40	209	5	1140	23	23	1	200	1								
06.40	-	06.45	227	6	1365	26	18	1	225	3								
06.45	-	06.50	251	6	1513	26	24	0	148	0								
06.50	-	06.55	278	6	1679	26	27	0	166	0								
06.55	-	07.00	304	7	1832	26	26	1	153	0	304	7	1832	26	304	9	916	1229
07.00	-	07.05	338	8	1967	27	34	1	135	1	317	8	1834	24	317	10	917	1244
07.05	-	07.10	375	8	2101	30	37	0	134	3	324	8	1847	23	324	10	924	1258
07.10	-	07.15	409	8	2283	30	34	0	182	0	340	8	1901	22	340	10	951	1301
07.15	-	07.20	458	8	2441	34	49	0	158	4	362	7	1916	23	362	9	958	1329
07.20	-	07.25	501	9	2601	37	43	1	160	3	366	6	1919	26	366	8	960	1333
07.25	-	07.30	542	10	2748	38	41	1	147	1	383	7	1946	18	383	9	973	1365
07.30	-	07.35	573	12	2894	39	31	2	146	1	387	8	1954	17	387	10	977	1374
07.35	-	07.40	619	13	3109	41	46	1	215	2	410	8	1969	18	410	10	985	1405
07.40	-	07.45	658	13	3276	45	39	0	167	4	431	7	1911	19	431	9	956	1396
07.45	-	07.50	707	13	3492	46	49	0	216	1	456	7	1979	20	456	9	990	1455
07.50	-	07.55	757	14	3638	46	50	1	146	0	479	8	1959	20	479	10	980	1469
07.55	-	08.00	798	15	3760	46	41	1	122	0	494	8	1928	20	494	10	964	1468
08.00	-	08.05	835	16	3863	47	37	1	103	1	497	8	1896	20	497	10	948	1455
08.05	-	08.10	882	16	3954	47	47	0	91	0	507	8	1853	17	507	10	927	1444
08.10	-	08.15	913	16	4002	48	31	0	48	1	504	8	1719	18	504	10	860	1374
08.15	-	08.20	959	17	4056	49	46	1	54	1	501	9	1615	15	501	12	808	1320
08.20	-	08.25	993	21	4123	49	34	4	67	0	492	12	1522	12	492	16	761	1269
08.25	-	08.30	1025	21	4193	49	32	0	70	0	483	11	1445	11	483	14	723	1220
08.30	-	08.35	1066	23	4262	50	41	2	69	1	493	11	1368	11	493	14	684	1191
08.35	-	08.40	1100	24	4297	50	34	1	35	0	481	11	1188	9	481	14	594	1089
08.40	-	08.45	1128	28	4346	50	28	4	49	0	470	15	1070	5	470	20	535	1025
08.45	-	08.50	1162	29	4412	51	34	1	66	1	455	16	920	5	455	21	460	936
08.50	-	08.55	1184	31	4479	52	22	2	67	1	427	17	841	6	427	22	421	870
08.55	-	09.00	1207	32	4537	52	23	1	58	0	409	17	777	6	409	22	389	820

REKAPITULASI SURVEY LALU LINTAS

Hari / Tanggal : **Selasa, 17 Januari 2017**
Nomor Arah : **2**
Arah : **Lurus ke Jl. Rungkut Tengah**
Jam : **Pagi (06.^{00}- 09.^{00} WIB)**

WAKTU			Jumlah Kendaraan / 5 menit (komulatif)				Jumlah Kendaraan / 5 Menit				Volume Kendaraan (kend/jam)				Volume Kendaraan (smp/jam)			
			LV	HV	MC	UM	LV	HV	MC	UM	LV	HV	MC	UM	LV	HV	MC	TOTAL
															1	1.3	0.5	
06.00	-	06.05	12	0	53	4	12	0	53	4								
06.05	-	06.10	21	0	114	6	9	0	61	2								
06.10	-	06.15	31	0	181	8	10	0	67	2								
06.15	-	06.20	46	2	240	9	15	2	59	1								
06.20	-	06.25	65	2	313	12	19	0	73	3								
06.25	-	06.30	78	4	377	16	13	2	64	4								
06.30	-	06.35	95	4	443	18	17	0	66	2								
06.35	-	06.40	119	6	513	24	24	2	70	6								
06.40	-	06.45	140	7	588	26	21	1	75	2								
06.45	-	06.50	158	8	657	27	18	1	69	1								
06.50	-	06.55	181	8	714	29	23	0	57	2								
06.55	-	07.00	206	8	792	33	25	0	78	4	206	8	792	33	206	10	396	612
07.00	-	07.05	226	11	875	38	20	3	83	5	214	11	822	34	214	14	411	639
07.05	-	07.10	244	11	977	40	18	0	102	2	223	11	863	34	223	14	432	669
07.10	-	07.15	258	11	1072	41	14	0	95	1	227	11	891	33	227	14	446	687
07.15	-	07.20	269	11	1158	44	11	0	86	3	223	9	918	35	223	12	459	694
07.20	-	07.25	285	11	1239	44	16	0	81	0	220	9	926	32	220	12	463	695
07.25	-	07.30	298	11	1344	46	13	0	105	2	220	7	967	30	220	9	484	713
07.30	-	07.35	320	11	1455	46	22	0	111	0	225	7	1012	28	225	9	506	740
07.35	-	07.40	346	13	1539	49	26	2	84	3	227	7	1026	25	227	9	513	749
07.40	-	07.45	374	13	1627	51	28	0	88	2	234	6	1039	25	234	8	520	761
07.45	-	07.50	395	13	1719	52	21	0	92	1	237	5	1062	25	237	7	531	775
07.50	-	07.55	420	13	1833	53	25	0	114	1	239	5	1119	24	239	7	560	805
07.55	-	08.00	439	14	1913	56	19	1	80	3	233	6	1121	23	233	8	561	801
08.00	-	08.05	461	15	1990	58	22	1	77	2	235	4	1115	20	235	5	558	798
08.05	-	08.10	485	15	2085	60	24	0	95	2	241	4	1108	20	241	5	554	800
08.10	-	08.15	510	15	2166	63	25	0	81	3	252	4	1094	22	252	5	547	804
08.15	-	08.20	537	18	2255	63	27	3	89	0	268	7	1097	19	268	9	549	826
08.20	-	08.25	560	19	2347	64	23	1	92	1	275	8	1108	20	275	10	554	839
08.25	-	08.30	576	19	2430	64	16	0	83	0	278	8	1086	18	278	10	543	831
08.30	-	08.35	588	19	2496	66	12	0	66	2	268	8	1041	20	268	10	521	799
08.35	-	08.40	608	19	2571	66	20	0	75	0	262	6	1032	17	262	8	516	786
08.40	-	08.45	633	19	2640	67	25	0	69	1	259	6	1013	16	259	8	507	773
08.45	-	08.50	656	19	2701	70	23	0	61	3	261	6	982	18	261	8	491	760
08.50	-	08.55	675	21	2751	70	19	2	50	0	255	8	918	17	255	10	459	724
08.55	-	09.00	697	22	2805	70	22	1	54	0	258	8	892	14	258	10	446	714

REKAPITULASI SURVEY LALU LINTAS

Hari / Tanggal : **Selasa, 17 Januari 2017**
Nomor Arah : **3**
Arah : **Belok Kiri ke Jl. Zamhuri**
Jam : **Pagi (06.^{00}- 09.^{00} WIB)**

WAKTU			Jumlah Kendaraan / 5 menit (komulatif)				Jumlah Kendaraan / 5 Menit				Volume Kendaraan (kend/jam)				Volume Kendaraan (smp/jam)			
			LV	HV	MC	UM	LV	HV	MC	UM	LV	HV	MC	UM	LV	HV	MC	TOTAL
															1	1.3	0.5	
06.00	-	06.05	2	0	5	2	2	0	5	2								
06.05	-	06.10	4	0	8	3	2	0	3	1								
06.10	-	06.15	5	0	12	4	1	0	4	1								
06.15	-	06.20	5	0	19	5	0	0	7	1								
06.20	-	06.25	6	0	29	5	1	0	10	0								
06.25	-	06.30	8	0	38	8	2	0	9	3								
06.30	-	06.35	8	0	41	8	0	0	3	0								
06.35	-	06.40	8	0	47	8	0	0	6	0								
06.40	-	06.45	12	0	55	10	4	0	8	2								
06.45	-	06.50	12	0	59	10	0	0	4	0								
06.50	-	06.55	13	0	66	10	1	0	7	0								
06.55	-	07.00	13	0	77	10	0	0	11	0	13	0	77	10	13	0	39	52
07.00	-	07.05	15	0	92	10	2	0	15	0	13	0	87	8	13	0	44	57
07.05	-	07.10	16	0	101	10	1	0	9	0	12	0	93	7	12	0	47	59
07.10	-	07.15	17	0	114	11	1	0	13	1	12	0	102	7	12	0	51	63
07.15	-	07.20	20	0	130	13	3	0	16	2	15	0	111	8	15	0	56	71
07.20	-	07.25	22	0	140	15	2	0	10	2	16	0	111	10	16	0	56	72
07.25	-	07.30	26	0	145	15	4	0	5	0	18	0	107	7	18	0	54	72
07.30	-	07.35	26	0	153	18	0	0	8	3	18	0	112	10	18	0	56	74
07.35	-	07.40	28	0	167	19	2	0	14	1	20	0	120	11	20	0	60	80
07.40	-	07.45	33	0	176	21	5	0	9	2	21	0	121	11	21	0	61	82
07.45	-	07.50	37	0	185	22	4	0	9	1	25	0	126	12	25	0	63	88
07.50	-	07.55	37	0	189	22	0	0	4	0	24	0	123	12	24	0	62	86
07.55	-	08.00	40	0	195	22	3	0	6	0	27	0	118	12	27	0	59	86
08.00	-	08.05	47	0	205	25	7	0	10	3	32	0	113	15	32	0	57	89
08.05	-	08.10	48	0	218	25	1	0	13	0	32	0	117	15	32	0	59	91
08.10	-	08.15	48	0	230	26	0	0	12	1	31	0	116	15	31	0	58	89
08.15	-	08.20	50	0	237	28	2	0	7	2	30	0	107	15	30	0	54	84
08.20	-	08.25	51	0	242	30	1	0	5	2	29	0	102	15	29	0	51	80
08.25	-	08.30	52	0	250	33	1	0	8	3	26	0	105	18	26	0	53	79
08.30	-	08.35	55	0	254	34	3	0	4	1	29	0	101	16	29	0	51	80
08.35	-	08.40	61	0	262	35	6	0	8	1	33	0	95	16	33	0	48	81
08.40	-	08.45	66	0	268	35	5	0	6	0	33	0	92	14	33	0	46	79
08.45	-	08.50	66	0	277	35	0	0	9	0	29	0	92	13	29	0	46	75
08.50	-	08.55	69	0	284	35	3	0	7	0	32	0	95	13	32	0	48	80
08.55	-	09.00	69	0	287	36	0	0	3	1	29	0	92	14	29	0	46	75

REKAPITULASI SURVEY LALU LINTAS

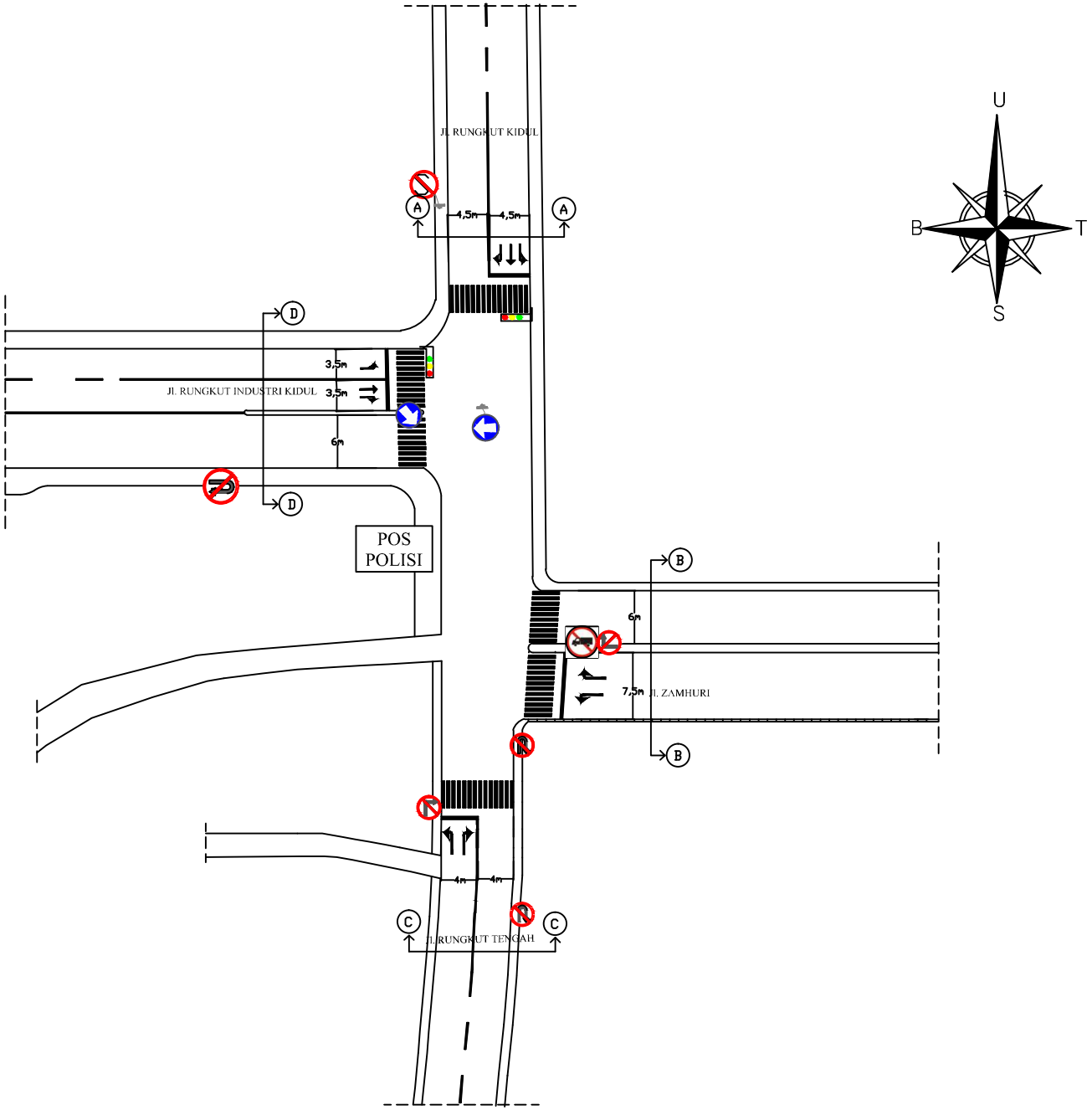
Hari / Tanggal : Selasa, 17 Januari 2017

WAKTU			VOLUME KENDARAAN (smp/jam) PERGERAKAN										TOTAL VOLUME
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
PAGI													
06.00	-	07.00	1229	612	52	12	614	12	2185	220	372	1081	6387
06.05	-	07.05	1244	639	57	10	617	13	2159	231	398	1106	6473
06.10	-	07.10	1258	669	59	11	625	15	2153	245	423	1150	6607
06.15	-	07.15	1301	687	63	11	632	15	2178	263	442	1188	6778
06.20	-	07.20	1329	694	71	11	643	13	2119	273	452	1219	6821
06.25	-	07.25	1333	695	72	12	640	13	2126	284	461	1213	6847
06.30	-	07.30	1365	713	72	13	640	13	2117	291	478	1255	6956
06.35	-	07.35	1374	740	74	12	634	13	2126	303	498	1291	7065
06.40	-	07.40	1405	749	80	13	636	13	2164	318	520	1302	7199
06.45	-	07.45	1396	761	82	12	646	12	2190	336	535	1329	7296
06.50	-	07.50	1455	775	88	12	636	11	2226	353	550	1351	7455
06.55	-	07.55	1469	805	86	14	627	13	2242	367	564	1370	7555
07.00	-	08.00	1468	801	86	14	620	12	2233	377	591	1367	7568
07.05	-	08.05	1455	798	89	17	613	12	2245	387	613	1369	7598
07.10	-	08.10	1444	800	91	16	601	13	2236	394	632	1343	7569
07.15	-	08.15	1374	804	89	15	596	13	2167	405	642	1288	7392
07.20	-	08.20	1320	826	84	17	583	14	2141	417	670	1250	7320
07.25	-	08.25	1269	839	80	19	572	15	2095	431	692	1269	7279
07.30	-	08.30	1220	831	79	17	561	14	2061	438	708	1242	7170
07.35	-	08.35	1191	799	80	18	551	13	2000	447	725	1204	7025
07.40	-	08.40	1089	786	81	16	548	15	1901	449	739	1209	6830
07.45	-	08.45	1025	773	79	21	526	14	1819	452	755	1172	6634
07.50	-	08.50	936	760	75	19	513	15	1732	465	753	1132	6398
07.55	-	08.55	870	724	80	19	492	17	1660	480	752	1105	6198
08.00	-	09.00	820	714	75	19	463	20	1605	487	737	1066	6004
SIANG													
11.00	-	12.00	613	753	102	16	381	14	1095	346	611	768	4698
11.05	-	12.05	586	792	104	19	381	15	1112	356	626	774	4765
11.10	-	12.10	569	817	103	20	397	12	1123	367	643	789	4840
11.15	-	12.15	555	831	106	19	402	12	1125	375	669	797	4889
11.20	-	12.20	540	842	114	20	400	12	1126	388	688	802	4930
11.25	-	12.25	530	848	115	18	395	11	1127	401	711	790	4945
11.30	-	12.30	529	854	114	19	393	11	1129	403	725	778	4953
11.35	-	12.35	536	867	113	21	380	10	1120	400	734	775	4956
11.40	-	12.40	550	870	115	18	373	10	1117	391	726	776	4945
11.45	-	12.45	556	866	113	16	369	10	1120	391	734	771	4944
11.50	-	12.50	554	867	112	17	363	9	1114	386	742	772	4935
11.55	-	12.55	554	860	110	17	363	9	1121	393	739	768	4933
12.00	-	13.00	570	854	108	18	354	10	1127	395	739	764	4939
12.05	-	13.05	601	848	107	16	345	11	1147	405	740	768	4987
12.10	-	13.10	620	841	113	16	341	12	1160	407	739	767	5015
12.15	-	13.15	635	850	110	16	342	12	1199	411	739	768	5081
12.20	-	13.20	656	855	104	17	339	14	1225	417	745	764	5134
12.25	-	13.25	671	848	108	20	332	15	1251	420	741	772	5176
12.30	-	13.30	670	828	109	19	323	15	1275	416	751	775	5179
12.35	-	13.35	662	812	117	18	319	15	1300	423	769	766	5200
12.40	-	13.40	651	796	117	20	307	15	1326	431	783	763	5208
12.45	-	13.45	645	781	118	21	303	17	1345	423	781	770	5203
12.50	-	13.50	640	770	116	21	300	18	1369	421	769	768	5191
12.55	-	13.55	634	754	116	21	301	18	1377	421	774	770	5184
13.00	-	14.00	626	735	116	22	305	19	1402	419	768	764	5175
SORE													
16.00	-	17.00	540	713	53	15	367	11	1363	326	536	847	4768
16.05	-	17.05	553	696	54	20	387	11	1357	338	560	903	4878
16.10	-	17.10	568	681	55	22	404	12	1348	349	577	938	4954
16.15	-	17.15	585	670	56	22	415	12	1339	366	586	986	5036
16.20	-	17.20	589	665	59	24	433	11	1306	377	599	1022	5083
16.25	-	17.25	597	655	55	24	451	10	1279	381	613	1049	5112
16.30	-	17.30	607	639	58	24	463	12	1261	375	617	1060	5114
16.35	-	17.35	613	628	64	22	471	12	1235	380	618	1076	5118
16.40	-	17.40	625	608	64	21	485	13	1217	381	625	1078	5115
16.45	-	17.45	637	585	66	19	498	12	1206	373	630	1073	5099
16.50	-	17.50	649	562	70	20	511	12	1190	370	626	1068	5078
16.55	-	17.55	636	538	71	20	515	13	1193	358	613	1046	5001
17.00	-	18.00	635	527	73	21	521	15	1166	349	595	1020	4920
17.05	-	18.05	623	507	76	15	515	15	1147	344	569	978	4788
17.10	-	18.10	603	486	74	15	509	15	1132	349	549	944	4675
17.15	-	18.15	586	474	72	16	499	17	1099	333	534	899	4527
17.20	-	18.20	580	467	72	16	485	18	1106	332	514	878	4466
17.25	-	18.25	562	477	71	17	477	21	1113	329	505	869	4441
17.30	-	18.30	550	490	75	19	480	20	1120	343	490	872	4458
17.35	-	18.35	539	509	71	22	485	19	1127	354	478	851	4452
17.40	-	18.40	521	530	74	23	484	18	1127	361	454	857	4448
17.45	-	18.45	509	557	74	23	492	18	1131	369	434	839	4445
17.50	-	18.50	501	590	71	25	490	19	1136	480	419	813	4542
17.55	-	18.55	516	636	70	23	498	21	1120	489	408	791	4571
18.00	-	19.00	516	676	65	25	494	18	1107	486	402	770	4558

REKAPITULASI SURVEY LALU LINTAS

Hari / Tanggal : Sabtu, 21 Januari 2017

WAKTU			VOLUME KENDARAAN (smp/jam) PERGERAKAN										TOTAL VOLUME
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
PAGI													
06.00	-	07.00	932	625	46	18	545	33	1396	226	467	836	5122
06.05	-	07.05	977	634	49	18	540	34	1425	244	487	860	5267
06.10	-	07.10	1014	642	51	17	538	36	1481	261	506	853	5398
06.15	-	07.15	1023	645	51	18	541	41	1506	275	520	858	5476
06.20	-	07.20	1040	662	50	19	532	40	1541	284	538	856	5560
06.25	-	07.25	1041	673	55	17	527	41	1566	297	557	863	5635
06.30	-	07.30	1022	670	56	17	527	37	1592	314	572	875	5679
06.35	-	07.35	1003	666	59	21	530	34	1609	331	574	879	5704
06.40	-	07.40	980	679	67	21	529	31	1629	347	579	887	5748
06.45	-	07.45	956	692	71	19	533	31	1657	360	585	901	5804
06.50	-	07.50	950	719	76	19	542	32	1683	369	592	919	5899
06.55	-	07.55	939	725	76	16	566	31	1694	379	595	942	5961
07.00	-	08.00	917	736	77	13	581	34	1705	381	611	962	6014
07.05	-	08.05	896	746	77	14	587	38	1708	389	622	973	6047
07.10	-	08.10	881	743	75	19	573	41	1686	387	628	1019	6052
07.15	-	08.15	894	748	78	18	556	40	1710	388	638	1039	6107
07.20	-	08.20	913	740	77	17	551	45	1753	395	646	1044	6180
07.25	-	08.25	918	742	73	19	542	48	1762	397	652	1055	6209
07.30	-	08.30	927	771	76	18	523	52	1769	396	656	1066	6253
07.35	-	08.35	874	780	71	16	501	54	1776	394	677	1070	6212
07.40	-	08.40	876	770	69	16	479	58	1760	384	689	1080	6182
07.45	-	08.45	878	795	66	15	456	60	1749	381	689	1078	6167
07.50	-	08.50	878	826	62	14	429	63	1751	370	683	1085	6160
07.55	-	08.55	877	866	60	14	392	67	1755	359	675	1082	6145
08.00	-	09.00	880	896	58	16	366	66	1755	346	660	1086	6128
SIANG													
11.00	-	12.00	659	643	112	21	315	28	1169	342	660	821	4769
11.05	-	12.05	666	657	113	22	329	32	1157	352	672	834	4832
11.10	-	12.10	678	666	112	21	336	33	1165	364	680	838	4892
11.15	-	12.15	687	663	113	20	343	32	1181	369	682	838	4926
11.20	-	12.20	697	651	113	19	352	33	1195	375	679	842	4955
11.25	-	12.25	704	666	109	19	360	34	1222	370	672	839	4994
11.30	-	12.30	708	667	107	20	366	36	1243	372	669	840	5025
11.35	-	12.35	724	678	111	18	376	37	1265	367	673	841	5088
11.40	-	12.40	748	695	112	16	384	40	1275	361	678	840	5147
11.45	-	12.45	752	703	108	17	387	40	1270	362	680	823	5141
11.50	-	12.50	755	712	108	17	393	40	1296	370	688	816	5192
11.55	-	12.55	759	723	109	16	400	37	1309	371	696	810	5229
12.00	-	13.00	769	732	113	15	412	41	1327	370	705	812	5295
12.05	-	13.05	773	741	111	16	413	37	1333	363	687	810	5282
12.10	-	13.10	770	755	110	18	417	39	1326	358	699	823	5314
12.15	-	13.15	773	764	108	20	426	40	1317	361	713	831	5352
12.20	-	13.20	764	784	109	22	429	39	1301	365	716	844	5372
12.25	-	13.25	768	790	108	22	440	36	1267	369	727	873	5399
12.30	-	13.30	779	801	106	23	450	35	1266	360	735	895	5450
12.35	-	13.35	773	794	100	26	450	35	1260	354	745	909	5445
12.40	-	13.40	750	796	90	27	452	33	1257	349	749	915	5416
12.45	-	13.45	754	801	92	26	458	37	1261	339	751	935	5453
12.50	-	13.50	741	798	95	28	470	39	1234	328	754	942	5429
12.55	-	13.55	732	771	96	32	480	41	1222	331	749	952	5404
13.00	-	14.00	728	757	91	31	477	41	1221	333	747	961	5386
SORE													
16.00	-	17.00	503	634	81	48	416	34	1050	296	530	651	4242
16.05	-	17.05	502	636	80	53	412	35	1071	305	534	664	4291
16.10	-	17.10	506	638	80	54	404	36	1070	307	530	671	4293
16.15	-	17.15	502	638	78	49	401	35	1045	310	541	675	4273
16.20	-	17.20	507	647	82	50	400	35	1028	308	549	676	4281
16.25	-	17.25	518	653	82	49	396	36	978	310	545	675	4240
16.30	-	17.30	525	661	79	51	390	39	932	307	559	671	4211
16.35	-	17.35	527	661	83	50	389	39	904	308	561	672	4191
16.40	-	17.40	519	654	84	46	398	42	860	308	557	671	4137
16.45	-	17.45	514	660	80	43	388	42	819	299	559	680	4083
16.50	-	17.50	510	646	77	44	369	46	805	291	555	680	4021
16.55	-	17.55	518	637	79	46	355	46	793	297	550	681	4001
17.00	-	18.00	528	612	78	45	339	43	794	309	545	676	3968
17.05	-	18.05	542	600	77	42	329	43	797	313	541	680	3963
17.10	-	18.10	553	592	80	43	317	41	792	322	539	673	3951
17.15	-	18.15	550	586	81	43	306	43	797	321	533	664	3921
17.20	-	18.20	550	574	85	41	301	44	820	323	528	659	3923
17.25	-	18.25	547	565	86	37	293	44	847	327	518	664	3926
17.30	-	18.30	545	555	83	35	281	41	867	332	504	682	3923
17.35	-	18.35	526	543	79	38	276	38	877	340	486	672	3872
17.40	-	18.40	519	535	75	38	267	35	892	351	463	664	3838
17.45	-	18.45	542	524	85	34	270	31	889	350	444	655	3824
17.50	-	18.50	551	552	89	32	266	29	901	354	429	644	3844
17.55	-	18.55	532	538	86	31	267	31	920	353	422	638	3817
18.00	-	19.00	535	535	87	33	272	33	925	348	423	635	3825



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
FAKULTAS VOKASI
PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK SIPIL
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
BANGUNAN TRANSPORTASI

NAMA MAHASISWA

SEVY RISKI ARIANI
3114030102

JUDUL TUGAS AKHIR

EVALUASI KINERJA SIMPANG TAK BERSINYAL JL. RUNGKUT LOR - JL ZAMHURI - JL RUNGKUT TENGAH - JL RUNGKUT INDUSTRI KIDUL SURABAYA

JUDUL GAMBAR

PETA SITUASI EKSISTING SIMPANG TAK BERSINYAL TAHUN 2017

DOSEN PEMBIMBING

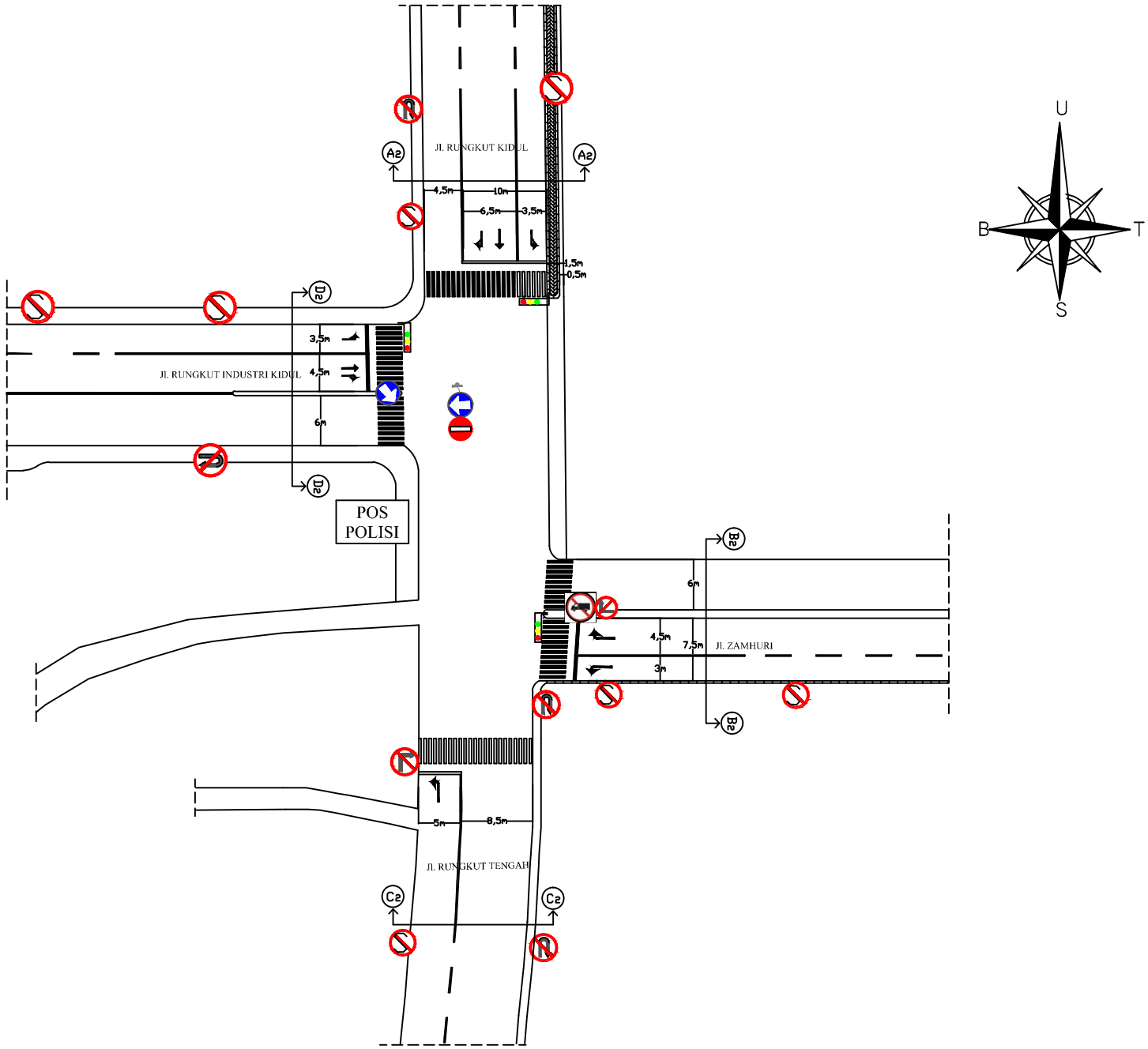
AMALIA FIRDAUS M., ST, MT

KETERANGAN

- Sampai Rambu Berikutnya
- Dilarang Putar Balik
- Lewat Disini
- Kendaraan Berat Dilarang Lewat
- Dilarang Berbelok

SKALA GAMBAR

1 : 100



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
FAKULTAS VOKASI
PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK SIPIL
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
BANGUNAN TRANSPORTASI

NAMA MAHASISWA

SEVY RISKI ARIANI
3114030102

JUDUL TUGAS AKHIR

EVALUASI KINERJA SIMPANG TAK BERSINYAL JL. RUNGKUT LOR - JL ZAMHURI - JL RUNGKUT TENGAH - JL RUNGKUT INDUSTRI KIDUL SURABAYA

JUDUL GAMBAR

PETA SITUASI PERBAIKAN SIMPANG BESINYAL ALTERNATIF 2 TAHUN 2017

DOSEN PEMBIMBING

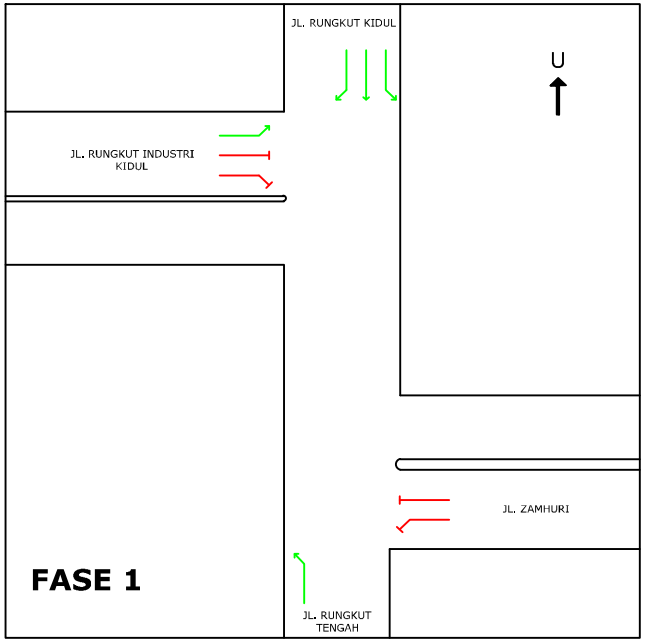
AMALIA FIRDAUS M., ST, MT

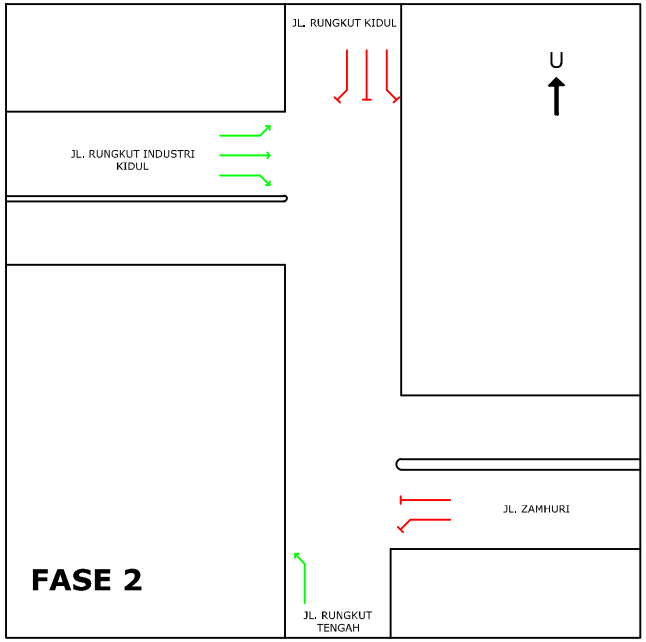
KETERANGAN

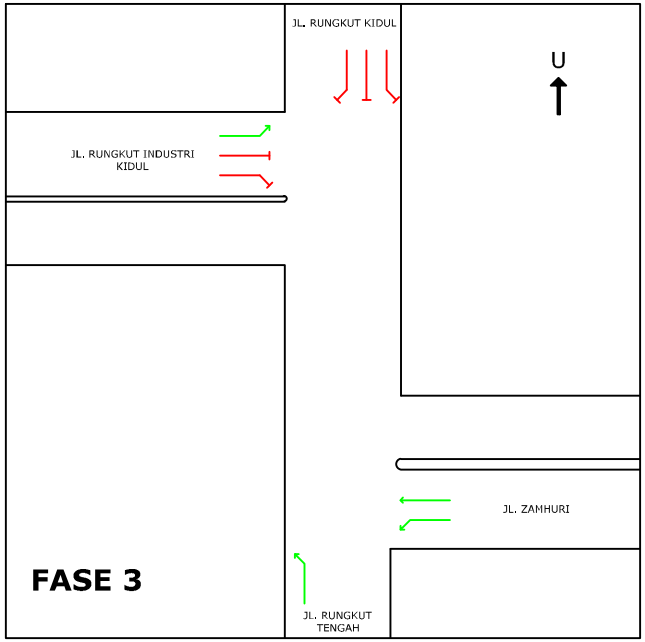
- Sampai Rambu Berikutnya
- Dilarang Putar Balik
- Lewat Disini
- Kendaraan Berat Dilarang Lewat
- Dilarang Masuk / Lewat
- Dilarang Berbelok

SKALA GAMBAR

1 : 100







INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
FAKULTAS VOKASI
PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK SIPIL
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
BANGUNAN TRANSPORTASI

NAMA MAHASISWA

SEVY RISKI ARIANI
3114030102

JUDUL TUGAS AKHIR

EVALUASI KINERJA SIMPANG TAK BERSINYAL JL. RUNGKUT LOR – JL ZAMHURI – JL RUNGKUT TENGAH - JL RUNGKUT INDUSTRI KIDUL SURABAYA

JUDUL GAMBAR

PENGATURAN FASE PERBAIKAN ALTERNATIF 1 SIMPANG BERSINYAL TAHUN 2017

DOSEN PEMBIMBING

AMALIA FIRDAUS M., ST, MT

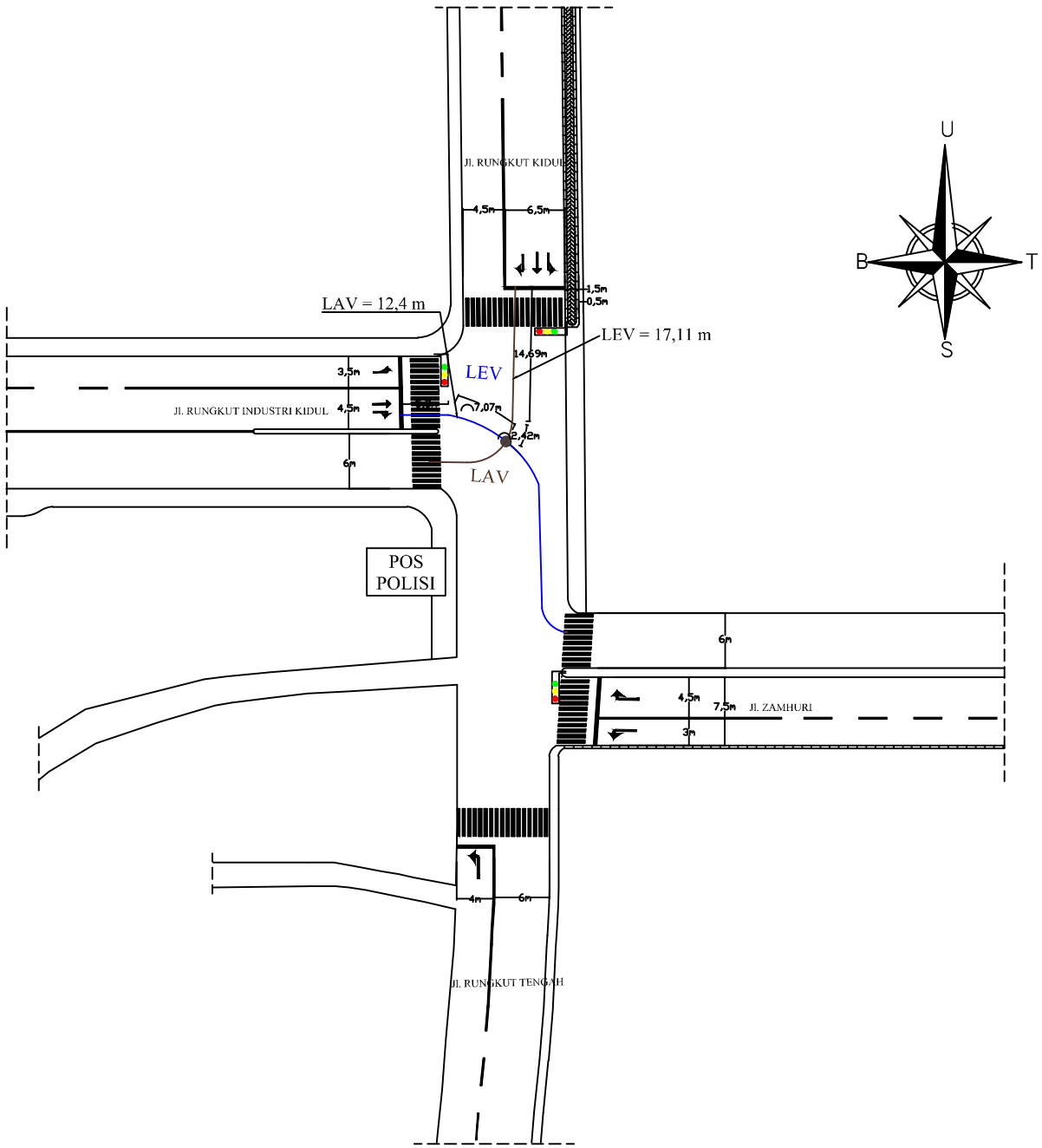
KETERANGAN

Lampu Hijau / Kendaraan Berangkat

Lampu Merah / Kendaraan Berhenti

SKALA GAMBAR

1 : 100



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
FAKULTAS VOKASI
PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK SIPIL
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
BANGUNAN TRANSPORTASI

NAMA MAHASISWA

SEVY RISKI ARIANI
3114030102

JUDUL TUGAS AKHIR

EVALUASI KINERJA SIMPANG TAK BERSINYAL JL. RUNGKUT LOR - JL ZAMHURI - JL RUNGKUT TENGAH - JL RUNGKUT INDUSTRI KIDUL SURABAYA

JUDUL GAMBAR

LAV DAN LEV FASE 1 - FASE 2 SIMPANG BERSINYAL ALTERNATIF 1

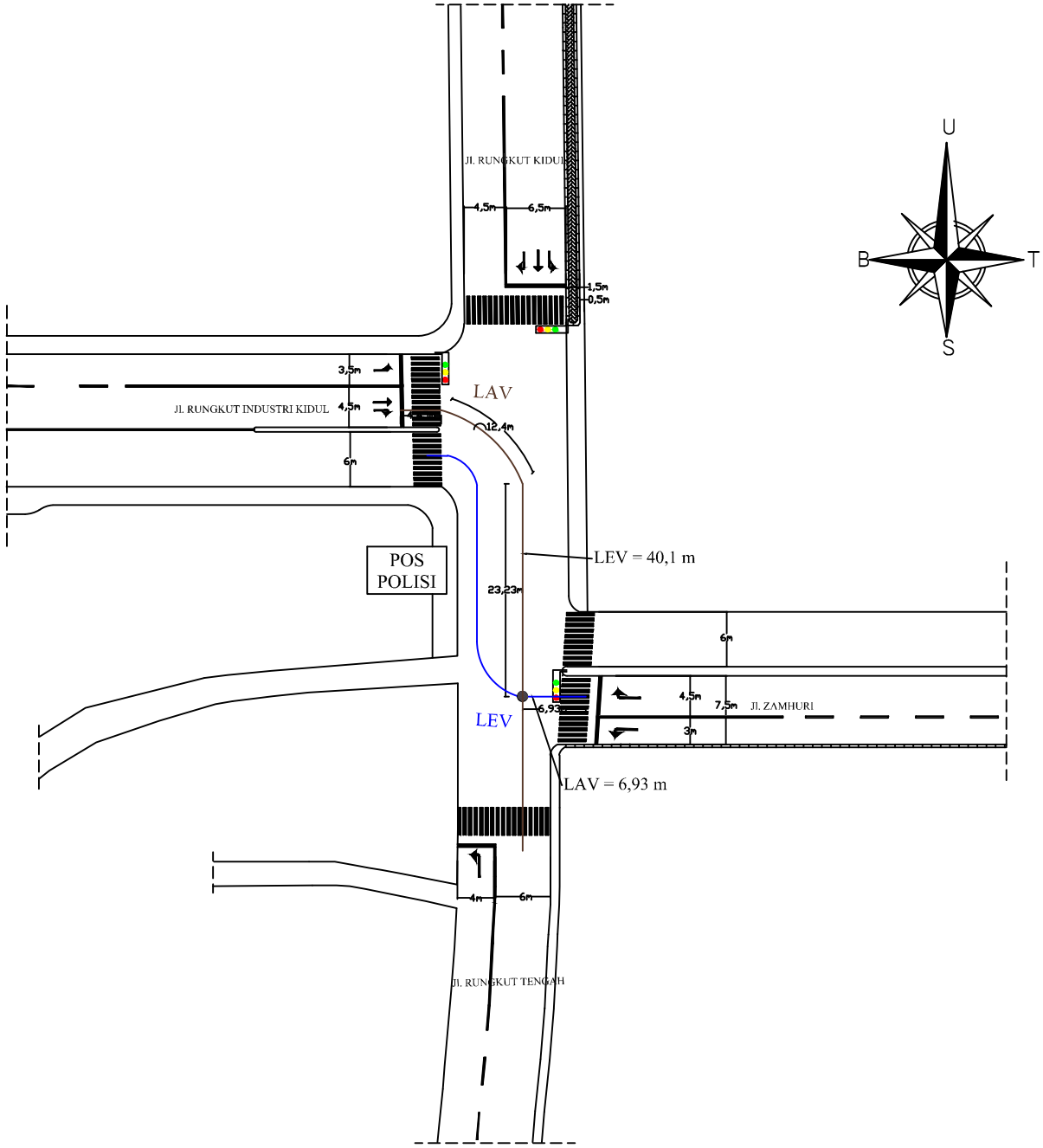
DOSEN PEMBIMBING

AMALIA FIRDAUS M., ST, MT

KETERANGAN

SKALA GAMBAR

1 : 100



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
FAKULTAS VOKASI
PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK SIPIL
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
BANGUNAN TRANSPORTASI

NAMA MAHASISWA

SEVY RISKI ARIANI
3114030102

JUDUL TUGAS AKHIR

EVALUASI KINERJA SIMPANG TAK BERSINYAL JL. RUNGKUT LOR - JL ZAMHURI - JL RUNGKUT TENGAH - JL RUNGKUT INDUSTRI KIDUL SURABAYA

JUDUL GAMBAR

LAV DAN LEV FASE 2 - FASE 3 SIMPANG BERSINYAL ALTERNATIF 1

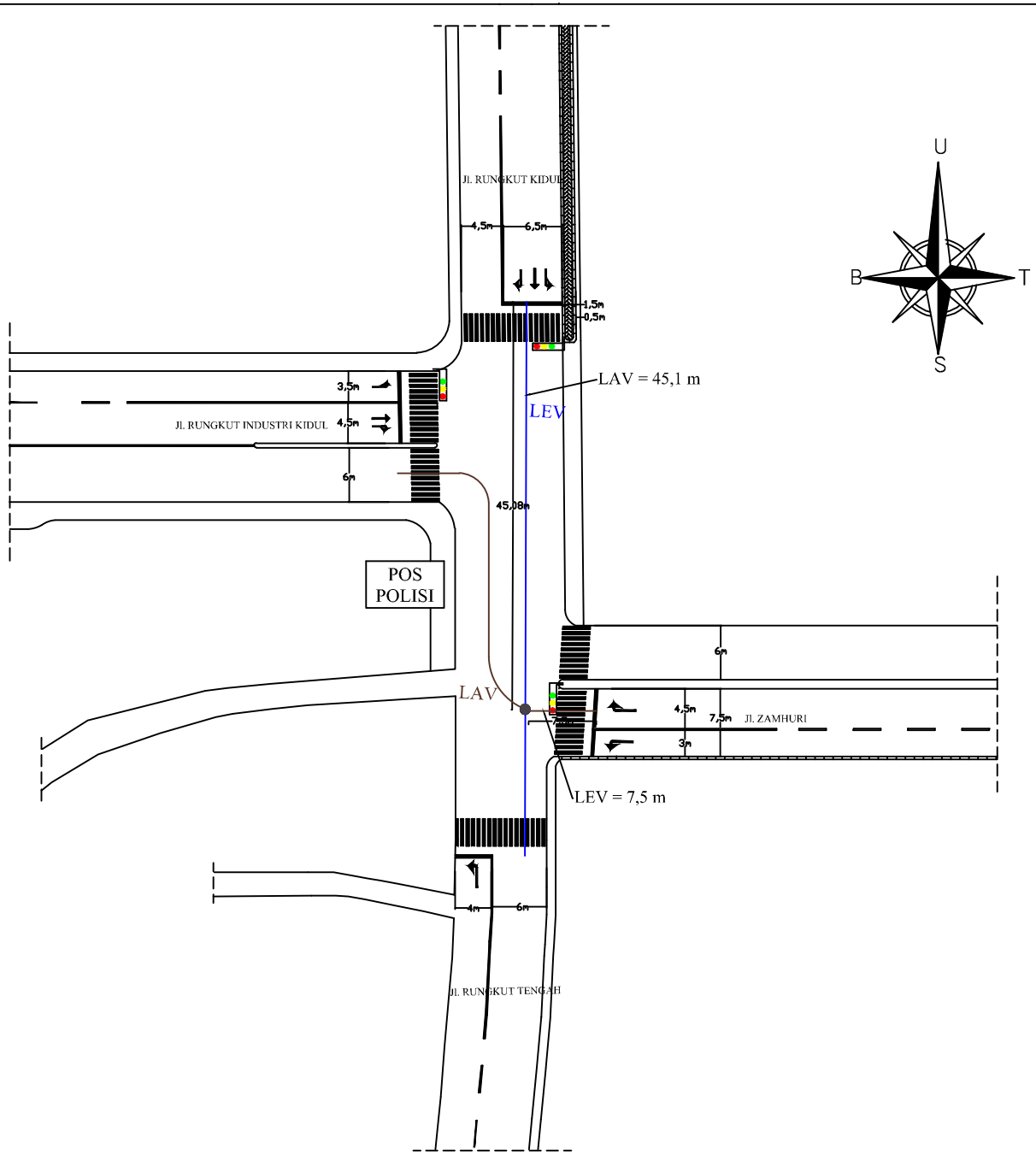
DOSEN PEMBIMBING

AMALIA FIRDAUS M., ST, MT

KETERANGAN

SKALA GAMBAR

1 : 100



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
FAKULTAS VOKASI
PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK SIPIL
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
BANGUNAN TRANSPORTASI

NAMA MAHASISWA

SEVY RISKI ARIANI
3114030102

JUDUL TUGAS AKHIR

EVALUASI KINERJA SIMPANG TAK BERSINYAL JL. RUNGKUT LOR - JL ZAMHURI - JL RUNGKUT TENGAH - JL RUNGKUT INDUSTRI KIDUL SURABAYA

JUDUL GAMBAR

LAV DAN LEV FASE 3 - FASE 1 SIMPANG BERSINYAL ALTERNATIF 1

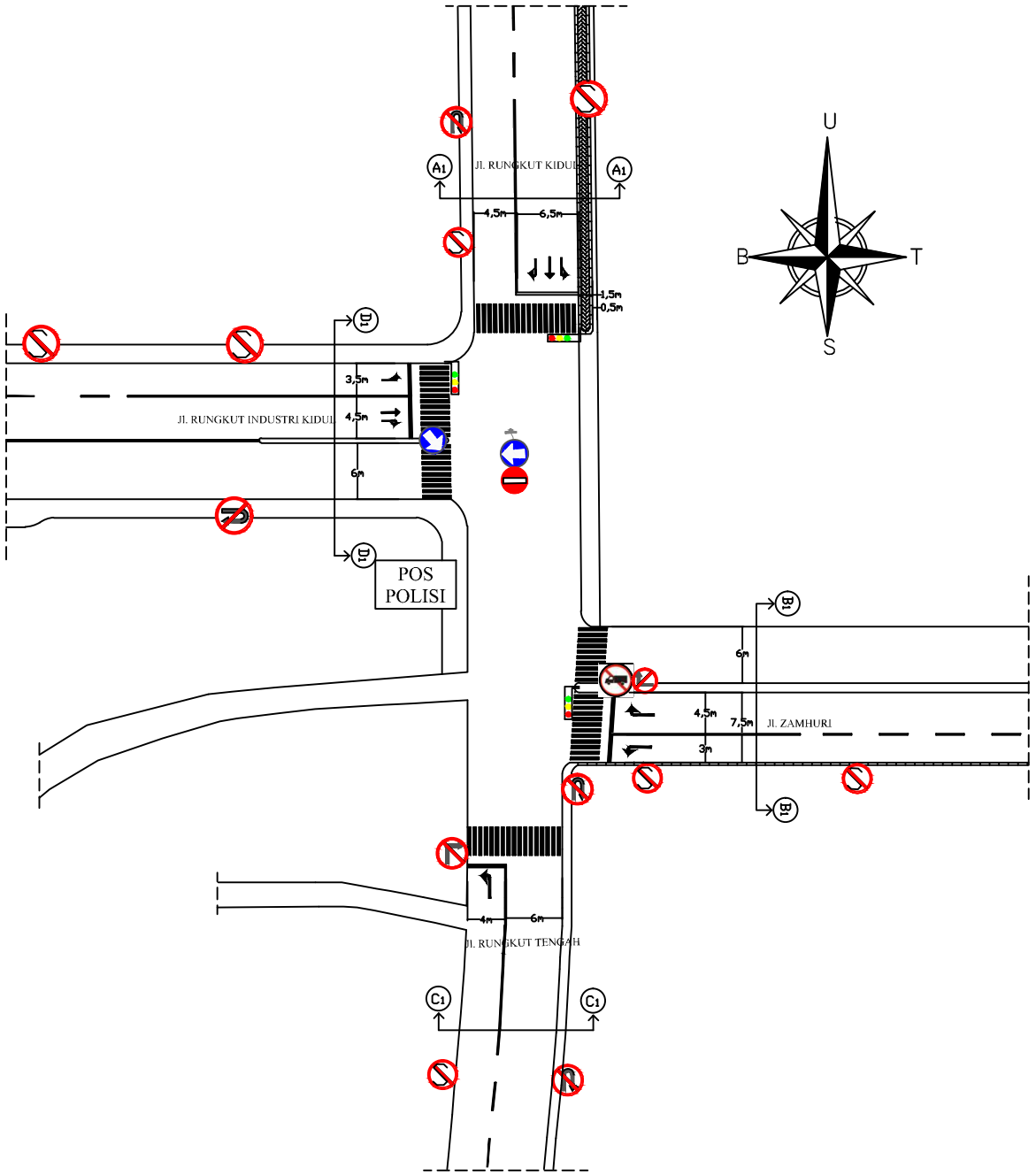
DOSEN PEMBIMBING

AMALIA FIRDAUS M., ST, MT

KETERANGAN

SKALA GAMBAR

1 : 100



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
FAKULTAS VOKASI
PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK SIPIL
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
BANGUNAN TRANSPORTASI

NAMA MAHASISWA

SEVY RISKI ARIANI
3114030102

JUDUL TUGAS AKHIR

EVALUASI KINERJA SIMPANG TAK BERSINYAL JL. RUNGKUT LOR - JL ZAMHURI - JL RUNGKUT TENGAH - JL RUNGKUT INDUSTRI KIDUL SURABAYA

JUDUL GAMBAR

PETA SITUASI PERBAIKAN ALTERANTIF 1 MENJADI SIMPANG BESINYAL TAHUN 2017

DOSEN PEMBIMBING

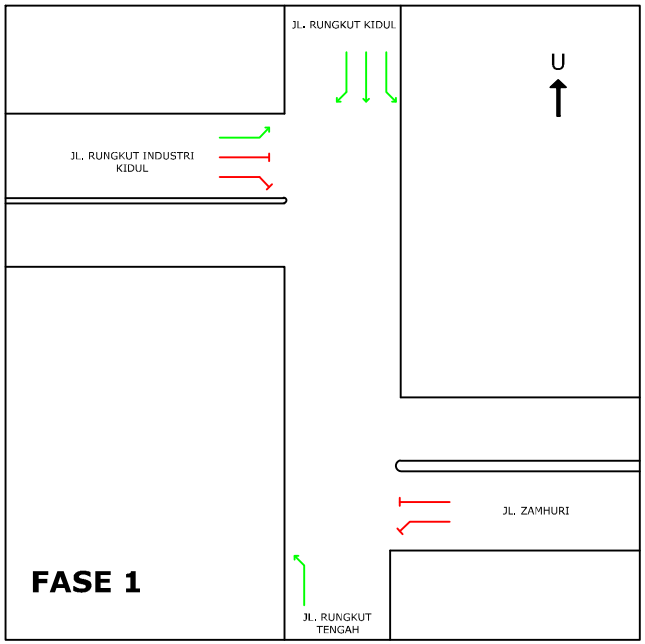
AMALIA FIRDAUS M., ST, MT

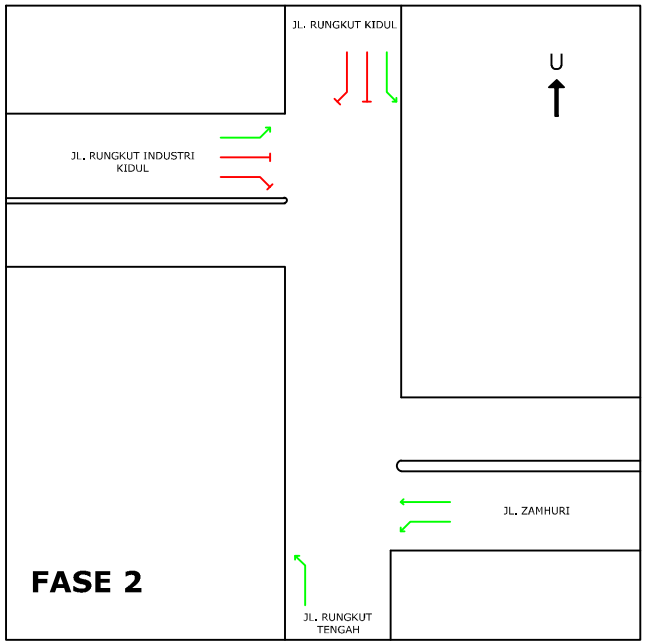
KETERANGAN

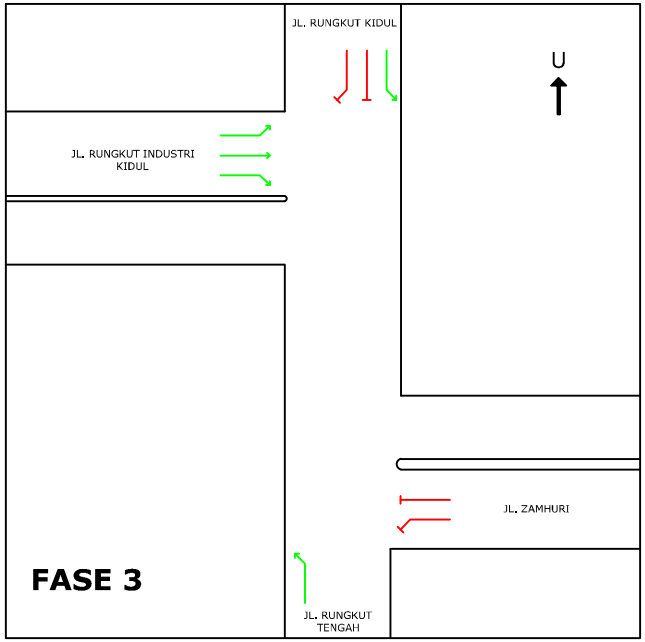
- Sampai Rambu Berikutnya
- Dilarang Putar Balik
- Lewat Disini
- Kendaraan Berat Dilarang Lewat
- Dilarang Masuk / Lewat
- Dilarang Berbelok

SKALA GAMBAR

1 : 100







INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
FAKULTAS VOKASI
PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK SIPIL
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
BANGUNAN TRANSPORTASI

NAMA MAHASISWA

SEVY RISKI ARIANI
3114030102

JUDUL TUGAS AKHIR

EVALUASI KINERJA SIMPANG TAK BERSINYAL JL. RUNGKUT LOR – JL ZAMHURI – JL RUNGKUT TENGAH – JL RUNGKUT INDUSTRI KIDUL SURABAYA

JUDUL GAMBAR

PENGATURAN FASE PERBAIKAN SIMPANG BERSINYAL ALTERNATIF 2 TAHUN 2017

DOSEN PEMBIMBING

AMALIA FIRDAUS M., ST, MT

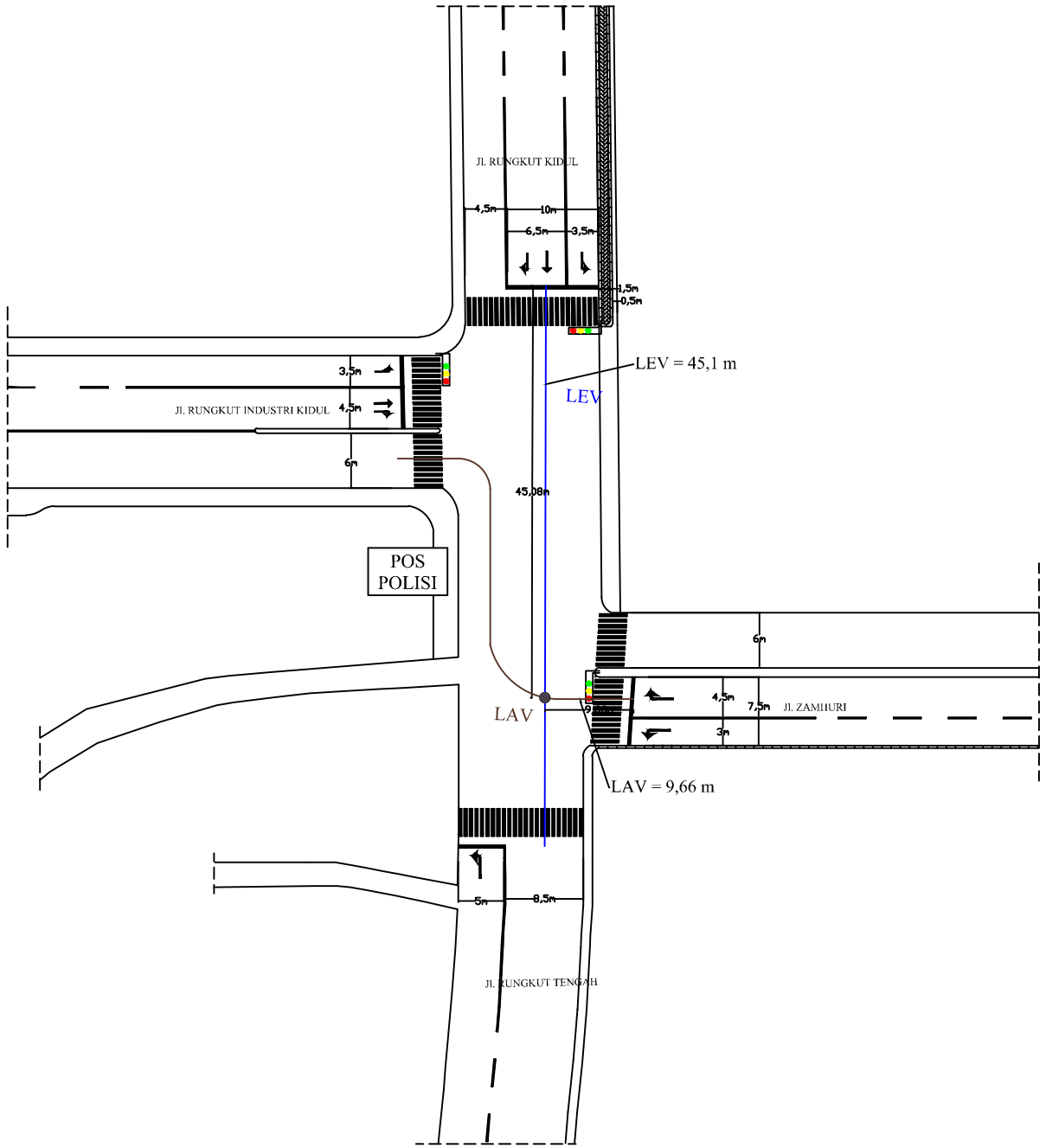
KETERANGAN

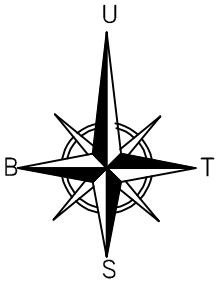
Lampu Hijau / Kendaraan Berangkat

Lampu Merah / Kendaraan Berhenti

SKALA GAMBAR

1 : 100





INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
FAKULTAS VOKASI
PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK SIPIL
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
BANGUNAN TRANSPORTASI

NAMA MAHASISWA

SEVY RISKI ARIANI
3114030102

JUDUL TUGAS AKHIR

EVALUASI KINERJA SIMPANG TAK BERSINYAL JL. RUNGKUT LOR - JL ZAMHURI - JL RUNGKUT TENGAH - JL RUNGKUT INDUSTRI KIDUL SURABAYA

JUDUL GAMBAR

LAV DAN LEV FASE 1 - FASE 2 SIMPANG BERSINYAL ALTERNATIF 2

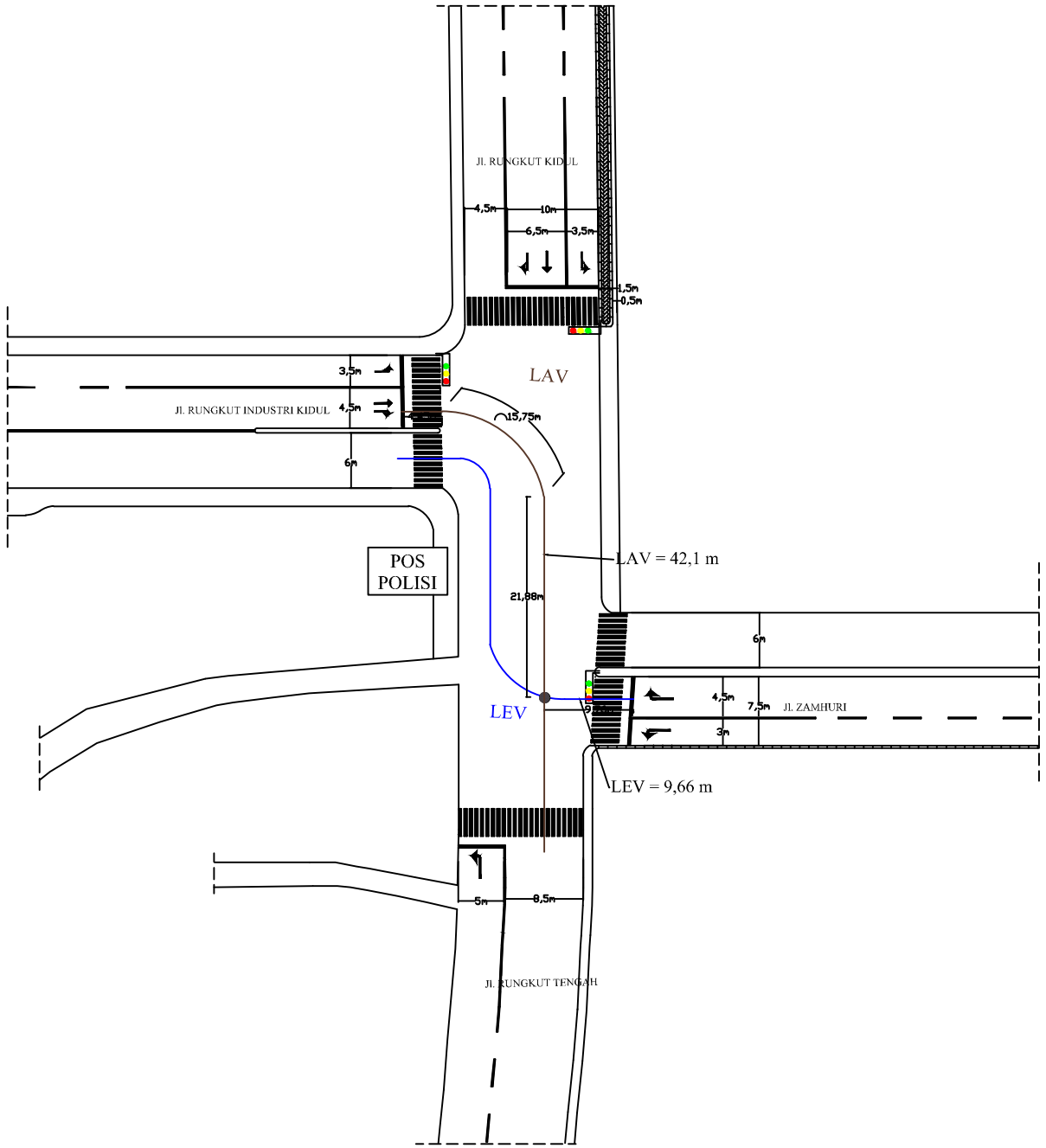
DOSEN PEMBIMBING

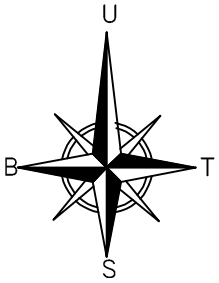
AMALIA FIRDAUS M., ST, MT

KETERANGAN

SKALA GAMBAR

1 : 100





INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
FAKULTAS VOKASI
PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK SIPIL
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
BANGUNAN TRANSPORTASI

NAMA MAHASISWA

SEVY RISKI ARIANI
3114030102

JUDUL TUGAS AKHIR

EVALUASI KINERJA SIMPANG TAK BERSINYAL JL. RUNGKUT LOR - JL ZAMHURI - JL RUNGKUT TENGAH - JL RUNGKUT INDUSTRI KIDUL SURABAYA

JUDUL GAMBAR

LAV DAN LEV FASE 2 - FASE 3 SIMPANG BERSINYAL ALTERNATIF 2

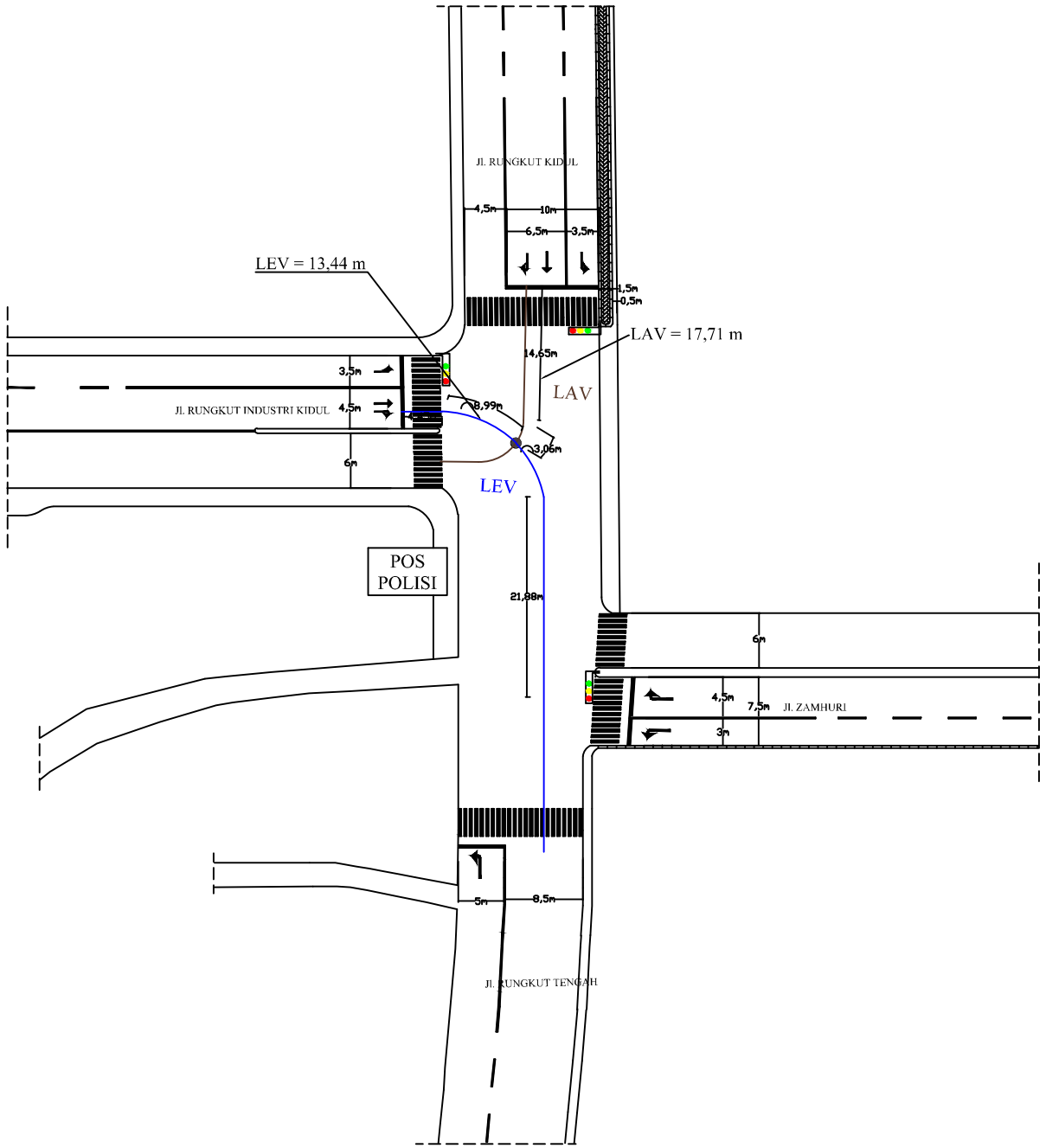
DOSEN PEMBIMBING

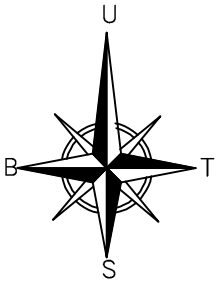
AMALIA FIRDAUS M., ST, MT

KETERANGAN

SKALA GAMBAR

1 : 100





INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
FAKULTAS VOKASI
PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK SIPIL
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
BANGUNAN TRANSPORTASI

NAMA MAHASISWA

SEVY RISKI ARIANI
3114030102

JUDUL TUGAS AKHIR

EVALUASI KINERJA SIMPANG TAK BERSINYAL JL. RUNGKUT LOR - JL ZAMHURI - JL RUNGKUT TENGAH - JL RUNGKUT INDUSTRI KIDUL SURABAYA

JUDUL GAMBAR

LAV DAN LEV FASE 3 - FASE 1 SIMPANG BERSINYAL ALTERNATIF 2

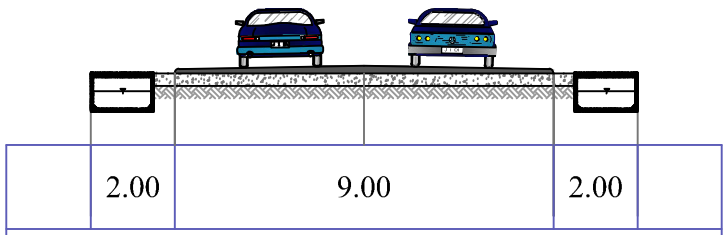
DOSEN PEMBIMBING

AMALIA FIRDAUS M., ST, MT

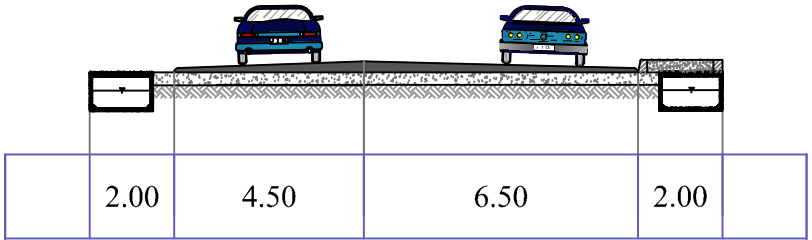
KETERANGAN

SKALA GAMBAR

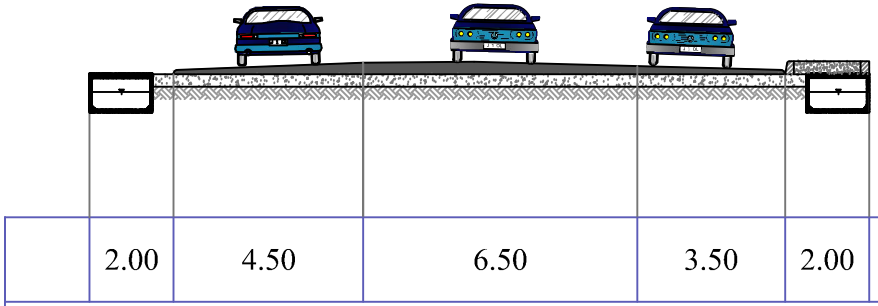
1 : 100



Potongan Melintang A - A
Kondisi Eksisting Jl. Rungkut Kidul



Potongan Melintang A1 - A1
Alternatif Perbaikan 1 Jl. Rungkut Kidul



Potongan Melintang A2 - A2
Alternatif Perbaikan 2 Jl. Rungkut Kidul

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
FAKULTAS VOKASI
PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK SIPIL
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
BANGUNAN TRANSPORTASI

NAMA MAHASISWA

SEVY RISKI ARIANI
3114030102

JUDUL TUGAS AKHIR

EVALUASI KINERJA SIMPANG TAK BERSINYAL JL. RUNGKUT LOR - JL ZAMHURI - JL RUNGKUT TENGAH - JL RUNGKUT INDUSTRI KIDUL SURABAYA

JUDUL GAMBAR

POTONGAN MELINTANG EKSISTING DAN ALTERNATIF PERBAIKAN JL . RUNGKUT KIDUL

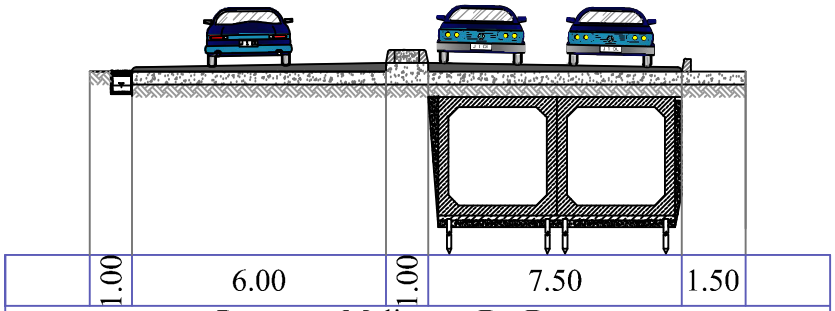
DOSEN PEMBIMBING

AMALIA FIRDAUS M., ST, MT

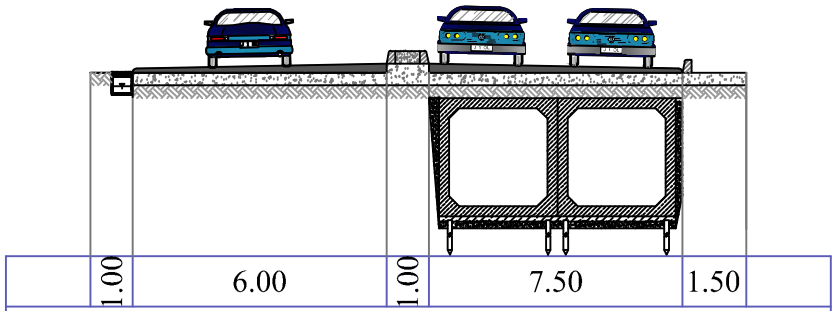
KETERANGAN

SKALA GAMBAR

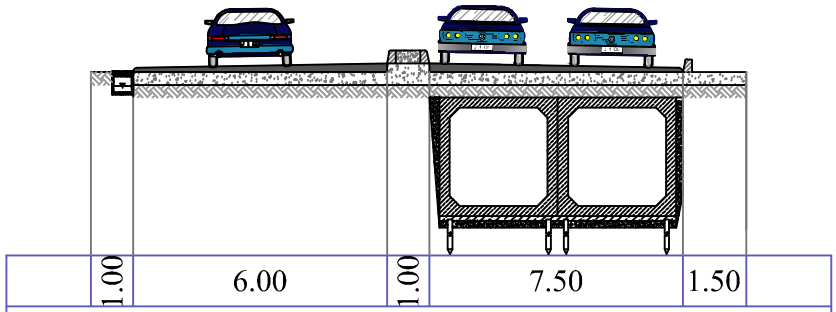
1 : 25



Potongan Melintang B - B
Kondisi Eksisting Jl. Zamhuri



Potongan Melintang B1 - B1
Alternatif Perbaikan 1 Jl. Zamhuri



Potongan Melintang B2 - B2
Alternatif Perbaikan 2 Jl. Zamhuri

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
FAKULTAS VOKASI
PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK SIPIL
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
BANGUNAN TRANSPORTASI

NAMA MAHASISWA

SEVY RISKI ARIANI
3114030102

JUDUL TUGAS AKHIR

EVALUASI KINERJA SIMPANG TAK BERSINYAL JL. RUNGKUT LOR - JL ZAMHURI - JL RUNGKUT TENGAH - JL RUNGKUT INDUSTRI KIDUL SURABAYA

JUDUL GAMBAR

POTONGAN MELINTANG EKSISTING DAN ALTERNATIF PERBAIKAN JL . ZAMHURI

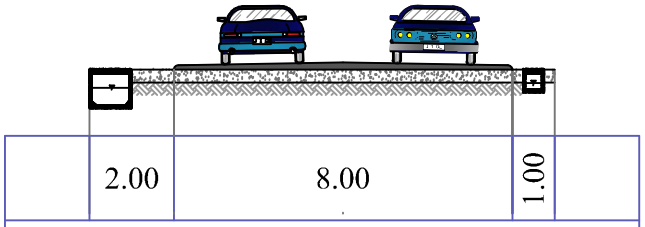
DOSEN PEMBIMBING

AMALIA FIRDAUS M., ST, MT

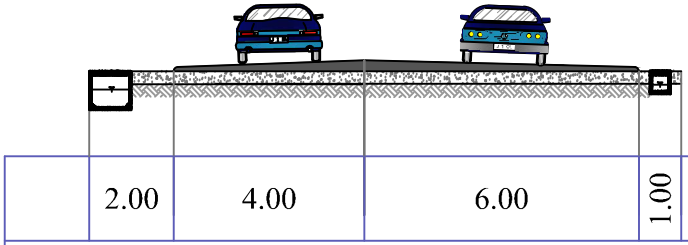
KETERANGAN

SKALA GAMBAR

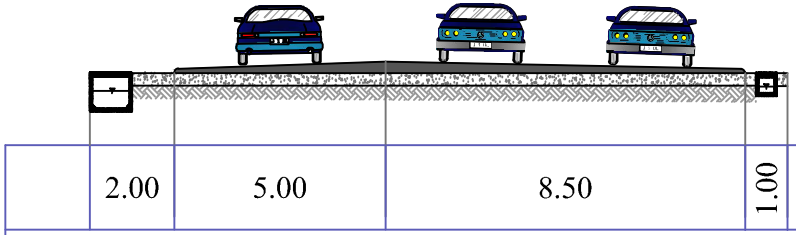
1 : 25



Potongan Melintang C - C
Kondisi Eksisting Jl. Rungkut Tengah



Potongan Melintang C1 - C1
Alternatif Perbaikan 1 Jl. Rungkut Tengah



Potongan Melintang C2 - C2
Alternatif Perbaikan 2 Jl. Rungkut Tengah

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
FAKULTAS VOKASI
PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK SIPIL
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
BANGUNAN TRANSPORTASI

NAMA MAHASISWA

SEVY RISKI ARIANI
3114030102

JUDUL TUGAS AKHIR

EVALUASI KINERJA SIMPANG TAK BERSINYAL JL. RUNGKUT LOR - JL ZAMHURI - JL RUNGKUT TENGAH - JL RUNGKUT INDUSTRI KIDUL SURABAYA

JUDUL GAMBAR

POTONGAN MELINTANG EKSISTING DAN ALTERNATIF PERBAIKAN JL . RUNGKUT TENGAH

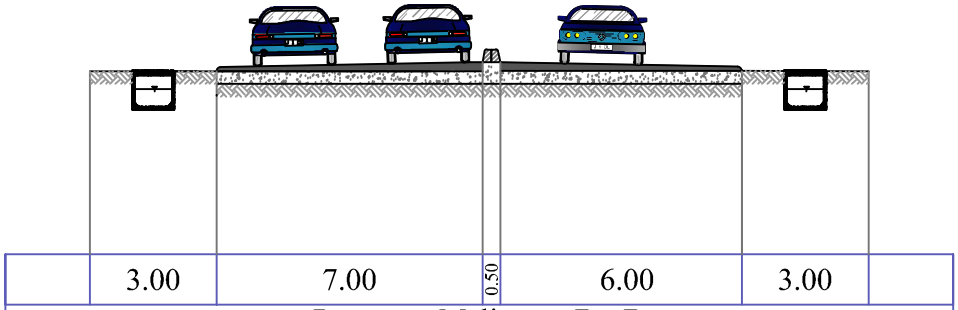
DOSEN PEMBIMBING

AMALIA FIRDAUS M., ST, MT

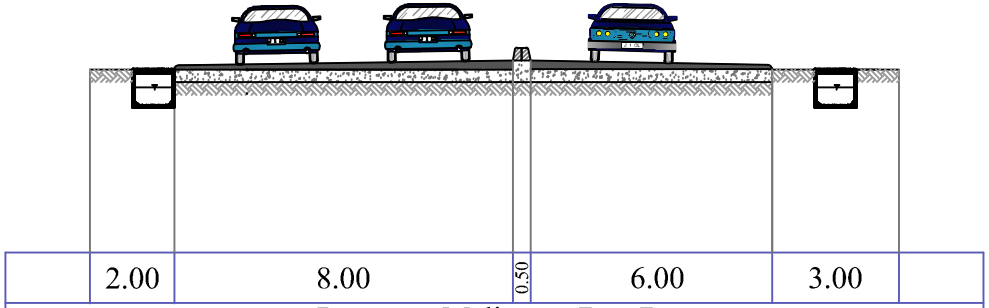
KETERANGAN

SKALA GAMBAR

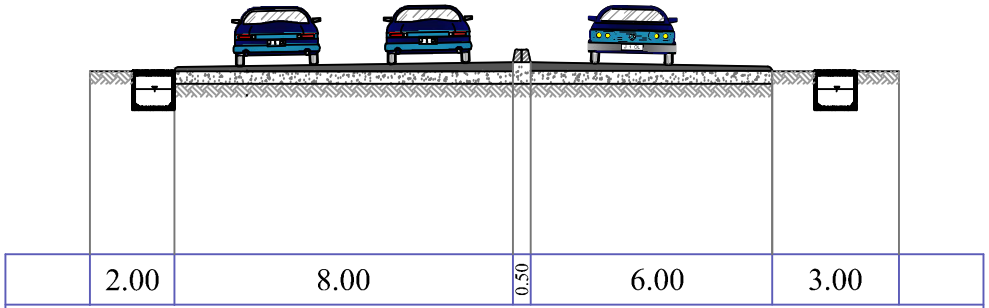
1 : 25



Potongan Melintang D - D
Kondisi Eksisting Jl. Rungkut Industri Kidul



Potongan Melintang D1 - D1
Alternatif Perbaikan 1 Jl. Rungkut Industri Kidul



Potongan Melintang D2 - D2
Alternatif Perbaikan 2 Jl. Rungkut Industri Kidul

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
FAKULTAS VOKASI
PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK SIPIL
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
BANGUNAN TRANSPORTASI

NAMA MAHASISWA

SEVY RISKI ARIANI
3114030102

JUDUL TUGAS AKHIR

EVALUASI KINERJA SIMPANG TAK BERSINYAL JL. RUNGKUT LOR - JL ZAMHURI - JL RUNGKUT TENGAH - JL RUNGKUT INDUSTRI KIDUL SURABAYA

JUDUL GAMBAR

POTONGAN MELINTANG EKSISTING DAN ALTERNATIF PERBAIKAN JL . RUNGKUT INDUSTRI KIDUL

DOSEN PEMBIMBING

AMALIA FIRDAUS M., ST, MT

KETERANGAN

SKALA GAMBAR

1 : 25

FORMULIR USIG-II	TANGGAL	:	SELASA, 17 JANUARI 2017	HANDLED BY	:	SEVY
ANALISA	KOTA	:	SURABAYA	UKURAN KOTA	:	>3,0
	JALAN UTAMA	:	R INDUSTRI KIDUL - ZAMHURI	LINGKUNGAN JALAN	:	COM
	JALAN MINOR	:	R KIDUL - R TENGAH	HAMABATAN SAMPING	:	Tinggi
				PERIODE	:	PUNCAK PAGI

1. LEBAR PENDEKAT DAN TIPE SIMPANG

PILIHAN	JUMLAH LENGAN SIMPANG	LEBAR PENDEKAT (M)							JUMLAH LAJUR		TIPE SIMPANG
		JALAN MINOR			JALAN UTAMA			LEBAR PENDEKAT RATA2	JALAN MINOR	JALAN UTAMA	
		WA	WC	WAC	WB	WD	WBD	WI			
	4	4.5	4	4.25	7.5	7	7.25	5.75	2	4	424

2. KAPASITAS

PILIHAN	KAPASITAS DASAR smp / jam	FAKTOR PENYESUAIAN KAPASITAS (F)							KAPASITAS smp / jam
		LEBAR PENDEKAT	MEDIAN JALAN UTAMA	UKURAN KOTA	HAMBATAN SAMPING	BELOK KIRI	BELOK KANAN	RASIO MINOR / TOTAL	
	CO	FW	FM	FCS	FRSU	FLT	FRT	FMI	C
	3400	1.0355	1.05	1.05	0.918657265	1.75	1	0.857	5364

3. PERILAKU LALU LINTAS

PILIHAN	ARUS LALIN smp / jam	DERAJAT KEJENUHAN	TUNDAAN LALIN SIMPANG	TUNDAAN LALIN JL UTAMA	TUNDAAN LALIN JL MINOR	TUNDAAN GEOMETRIK	TUNDAAN SIMPANG	PELUANG ANTRIAN	SASARAN
	Q	DS	DTI	DMA	DMI	DG	D	QP%	
	7598	1.42	-68.96	-426.38	164.08	4	-64.96	84	DS<0.75
								179	

FORM USIG - I

GEOMETRI		TANGGAL	:	SELASA, 17 JANUARI 2017	HANDLED BY	:	SEVY
ARUS LALU LINTAS		KOTA	:	SURABAYA	PROV	:	JAWA TIMUR
		JALAN UTAMA	:	R INDUSTRI KIDUL - ZAMHURI	PERIODE		PUNCAK PAGI
		JALAN MINOR	:	R KIDUL - R TENGAH			

Median jalan utama

KOMPOSISI LALULINTAS		LV%	40	HV%	3,0	MC%	57	FAKTOR SMP		FAKTOR K	
ARUS LALU LINTAS	ARAH	LV		HV		MC		TOTAL MV			UM
PENDEKAT		KEND/JAM	1 smp/jam	KEND/JAM	1.3 smp/jam	KEND/JAM	0.5 smp/jam	kend/jam	smp/jam	rasio belok	kend/jam
JL. MINOR A	LT	32	32	0	0	113	57	145	89		15
	ST	235	235	4	5	1115	558	1354	798		20
	RT	497	497	8	10	1896	948	2401	1455		20
	TOTAL	764	764	12	16	3124	1562	3900	2342		55
JL.MINOR C	LT	542	542	1	1	3404	1702	3947	2245		16
	ST	0	0	0	0	0	0	0	0		0
	RT	0	0	0	0	24	12	24	12		4
	TOTAL	542	542	1	1	3428	1714	3971	2257		20
JL MINOR TOTAL A+C		1306	1306	13	17	6552	3276	7871	4599		75
JL UTAMA B	LT	15	15	0	0	1196	598	1211	613		9
	ST	6	6	0	0	22	11	28	17		10
	RT	0	0	0	0	0	0	0	0		0
	TOTAL	21	21	0	0	1218	609	1239	630		19
JL. UTAMA D	LT	328	328	10	13	2055	1028	2393	1369		15
	ST	312	312	0	0	602	301	914	613		25
	RT	140	140	2	3	489	245	631	387		14
	TOTAL	780	780	12	16	3146	1573	3938	2369		54
JL UTAMA TOTAL B+ D		801	801	12	16	4364	2182	5177	2999		73
UTAMA + MINOR	LT	917	917	11	14	6768	3384	7696	4315	0.57	55
	ST	553	553	4	5	1739	870	2296	1428		55
	RT	637	637	10	13	2409	1205	3056	1855	0.24	38
UTAMA + MINOR TOTAL		2107	2107	25	33	10916	5458	13048	7598	0.8	148
RASIO JL. MINOR / (JL. UTAMA + MINOR) TOTAL										UM/MV	0.0113427

FORMULIR USIG-II	TANGGAL	:	SELASA, 17 JANUARI 2017	HANDLED BY	:	SEVY
ANALISA	KOTA	:	SURABAYA	UKURAN KOTA	:	>3,0
	JALAN UTAMA	:	R INDUSTRI KIDUL - ZAMHURI	LINGKUNGAN JALAN	:	COM
	JALAN MINOR	:	R KIDUL - R TENGAH	HAMABATAN SAMPING	:	Tinggi
				PERIODE	:	PUNCAK SIANG

1. LEBAR PENDEKAT DAN TIPE SIMPANG

PILIHAN	JUMLAH LENGAN SIMPANG	LEBAR PENDEKAT (M)							JUMLAH LAJUR		TIPE SIMPANG
		JALAN MINOR			JALAN UTAMA			LEBAR PENDEKAT RATA2	JALAN MINOR	JALAN UTAMA	
		WA	WC	WAC	WB	WD	WBD	WI			
	4	4.5	4	4.25	7.5	7	7.25	5.75	2	4	424

2. KAPASITAS

PILIHAN	KAPASITAS DASAR smp / jam	FAKTOR PENYESUAIAN KAPASITAS (F)							KAPASITAS smp / jam
		LEBAR PENDEKAT	MEDIAN JALAN UTAMA	UKURAN KOTA	HAMBATAN SAMPING	BELOK KIRI	BELOK KANAN	RASIO MINOR / TOTAL	
	CO	FW	FM	FCS	FRSU	FLT	FRT	FMI	C
	3400	1.036	1.05	1.05	0.914	1.613	1	0.8400	4806

3. PERILAKU LALU LINTAS

PILIHAN	ARUS LALIN smp / jam	DERAJAT KEJENUHAN	TUNDAAN LALIN SIMPANG	TUNDAAN LALIN JL UTAMA	TUNDAAN LALIN JL MINOR	TUNDAAN GEOMETRIK	TUNDAAN SIMPANG	PELUANG ANTRIAN	SASARAN
	Q	DS	DTI	DMA	DMI	DG	D	QP%	
	5210	1.08	20.05	13.39	25.33	4	24.05	47	DS<0.75
								95	

FORM USIG - I

GEOMETRI		TANGGAL	:	SELASA, 17 JANUARI 2017	HANDLED BY	:	SEVY
ARUS LALU LINTAS		KOTA	:	SURABAYA	PROV	:	JAWA TIMUR
		JALAN UTAMA	:	R INDUSTRI KIDUL - ZAMHURI	PERIODE		PUNCAK SIANG
		JALAN MINOR	:	R KIDUL - R TENGAH			

Median jalan utama

KOMPOSISI LALULINTAS		LV%	40	HV%	3,0	MC%	57	FAKTOR SMP		FAKTOR K	
ARUS LALU LINTAS	ARAH	LV		HV		MC		TOTAL MV			UM
PENDEKAT		KEND/JAM	1 smp/jam	KEND/JAM	1.3 smp/jam	KEND/JAM	0.5 smp/jam	kend/jam	smp/jam	rasio belok	kend/jam
JL. MINOR A	LT	29	29	0	0	176	88	205	117		16
	ST	246	246	10	13	1073	537	1329	796		20
	RT	336	336	38	49	532	266	906	651		8
	TOTAL	611	611	48	62	1781	891	2440	1564		44
JL.MINOR C	LT	460	460	8	10	1712	856	2180	1326		19
	ST	0	0	0	0	0	0	0	0		0
	RT	0	0	0	0	30	15	30	15		11
	TOTAL	460	460	8	10	1742	871	2210	1341		30
JL MINOR TOTAL A+C		1071	1071	56	72	3523	1762	4650	2905		74
JL UTAMA B	LT	20	20	0	0	573	287	593	307		12
	ST	7	7	0	0	25	13	32	20		15
	RT	0	0	0	0	0	0	0	0		0
	TOTAL	27	27	0	0	598	300	625	327		27
JL. UTAMA D	LT	252	252	35	46	931	466	1218	764		8
	ST	362	362	4	5	831	416	1197	783		12
	RT	167	167	1	1	525	263	693	431		15
	TOTAL	781	781	40	52	2287	1145	3108	1978		35
JL UTAMA TOTAL B+ D		808	808	40	52	2885	1445	3733	2305		62
UTAMA + MINOR	LT	761	761	43	56	3392	1697	4196	2514	0.48	55
	ST	615	615	14	18	1929	966	2558	1599		47
	RT	503	503	39	50	1087	544	1629	1097	0.21	34
UTAMA + MINOR TOTAL		1879	1879	96	124	6408	3207	8383	5210	0.69	136
RASIO JL. MINOR / (JL. UTAMA + MINOR) TOTAL										UM/MV	0.016

FORMULIR USIG-II	TANGGAL	:	SELASA, 17 JANUARI 2017	HANDLED BY	:	SEVY
ANALISA	KOTA	:	SURABAYA	UKURAN KOTA	:	>3,0
	JALAN UTAMA	:	R INDUSTRI KIDUL - ZAMHURI	LINGKUNGAN JALAN	:	COM
	JALAN MINOR	:	R KIDUL - R TENGAH	HAMABATAN SAMPING	:	Tinggi
				PERIODE	:	PUNCAK SORE

1. LEBAR PENDEKAT DAN TIPE SIMPANG

PILIHAN	JUMLAH LENGAN SIMPANG	LEBAR PENDEKAT (M)							JUMLAH LAJUR		TIPE SIMPANG
		JALAN MINOR			JALAN UTAMA			LEBAR PENDEKAT RATA2	JALAN MINOR	JALAN UTAMA	
		WA	WC	WAC	WB	WD	WBD	WI			
	4	4.5	4	4.25	7.5	7	7.25	5.75	2	4	424

2. KAPASITAS

PILIHAN	KAPASITAS DASAR smp / jam	FAKTOR PENYESUAIAN KAPASITAS (F)							KAPASITAS smp / jam
		LEBAR PENDEKAT	MEDIAN JALAN UTAMA	UKURAN KOTA	HAMBATAN SAMPING	BELOK KIRI	BELOK KANAN	RASIO MINOR / TOTAL	
	CO	FW	FM	FCS	FRSU	FLT	FRT	FMI	C
	3400	1.036	1.05	1.05	0.915216977	1.735	1	0.8500	5238

3. PERILAKU LALU LINTAS

PILIHAN	ARUS LALIN smp / jam	DERAJAT KEJENUHAN	TUNDAAN LALIN SIMPANG	TUNDAAN LALIN JL UTAMA	TUNDAAN LALIN JL MINOR	TUNDAAN GEOMETRIK	TUNDAAN SIMPANG	PELUANG ANTRIAN	SASARAN
	Q	DS	DTI	DMA	DMI	DG	D	QP%	
	5121	0.98	14.05	9.92	18.20	4.028	18.07	38	DS<0.75
								76	

FORM USIG - I

GEOMETRI	TANGGAL	:	SELASA, 17 JANUARI 2017	HANDLED BY :	SEVY
ARUS LALU LINTAS	KOTA	:	SURABAYA	PROV :	JAWA TIMUR
	JALAN UTAMA	:	R INDUSTRI KIDUL - ZAMHURI	PERIODE	PUNCAK SORE
	JALAN MINOR	:	R KIDUL - R TENGAH		

Median jalan utama

KOMPOSISI LALULINTAS		LV%	40	HV%	3,0	MC%	57	FAKTOR SMP		FAKTOR K	
ARUS LALU LINTAS	ARAH	LV		HV		MC		TOTAL MV			UM
PENDEKAT		KEND/JAM	1 smp/jam	KEND/JAM	1.3 smp/jam	KEND/JAM	0.5 smp/jam	kend/jam	smp/jam	rasio belok	kend/jam
JL. MINOR A	LT	22	22	0	0	84	42	106	64		13
	ST	272	272	9	12	689	345	970	629		11
	RT	297	297	9	12	609	305	915	614		9
	TOTAL	591	591	18	24	1382	692	1991	1307		33
JL.MINOR C	LT	243	243	4	5	1973	987	2220	1235		16
	ST	0	0	0	0	0	0	0	0		0
	RT	3	3	0	0	18	9	21	12		13
	TOTAL	246	246	4	5	1991	996	2241	1247		29
JL MINOR TOTAL A+C		837	837	22	29	3373	1688	4232	2554		62
JL UTAMA B	LT	22	22	0	0	898	449	920	471		23
	ST	6	6	0	0	32	16	38	22		11
	RT	0	0	0	0	0	0	0	0		0
	TOTAL	28	28	0	0	930	465	958	493		34
JL. UTAMA D	LT	315	315	19	25	1472	736	1806	1076		13
	ST	408	408	0	0	419	210	827	618		8
	RT	193	193	1	1	371	186	565	380		7
	TOTAL	916	916	20	26	2262	1132	3198	2074		28
JL UTAMA TOTAL B+ D		944	944	20	26	3192	1597	4156	2567		62
UTAMA + MINOR	LT	602	602	23	30	4427	2214	5052	2846	0.56	65
	ST	686	686	9	12	1140	571	1835	1269		30
	RT	493	493	10	13	998	500	1501	1006	0.20	29
UTAMA + MINOR TOTAL		1781	1781	42	55	6565	3285	8388	5121	0.75	124
RASIO JL. MINOR / (JL. UTAMA + MINOR) TOTAL										UM/MV	0.014783

FORM USIG - I

GEOMETRI	TANGGAL	:	SABTU, 21 JANUARI 2017	HANDLED BY :	SEVY
ARUS LALU LINTAS	KOTA	:	SURABAYA	PROV :	JAWA TIMUR
	JALAN UTAMA	:	R INDUSTRI KIDUL - ZAMHURI	PERIODE :	PUNCAK PAGI
	JALAN MINOR	:	R KIDUL - R TENGAH		

Median jalan utama

KOMPOSISI LALULINTAS		LV%	40	HV%	3,0	MC%	57	FAKTOR SMP		FAKTOR K	
ARUS LALU LINTAS	ARAH	LV		HV		MC		TOTAL MV			UM
PENDEKAT		KEND/JAM	1 smp/jam	KEND/JAM	1.3 smp/jam	KEND/JAM	0.5 smp/jam	kend/jam	smp/jam	rasio belok	kend/jam
JL. MINOR A	LT	19	19	0	0	113	57	132	76		11
	ST	187	187	9	12	1145	573	1341	772		17
	RT	291	291	12	16	1240	620	1543	927		18
	TOTAL	497	497	21	28	2498	1250	3016	1774		46
JL.MINOR C	LT	483	483	8	10	2552	1276	3043	1769		31
	ST	0	0	0	0	0	0	0	0		0
	RT	1	1	0	0	101	51	102	52		21
	TOTAL	484	484	8	10	2653	1327	3145	1821		52
JL MINOR TOTAL A+C		981	981	29	38	5151	2577	6161	3595		98
JL UTAMA B	LT	10	10	0	0	1026	513	1036	523		8
	ST	4	4	0	0	27	14	31	18		12
	RT	0	0	0	0	0	0	0	0		0
	TOTAL	14	14	0	0	1053	527	1067	541		20
JL. UTAMA D	LT	262	262	6	8	1593	797	1861	1067		8
	ST	305	305	1	1	699	350	1005	656		11
	RT	120	120	1	1	550	275	671	396		11
	TOTAL	687	687	8	10	2842	1422	3537	2119		30
JL UTAMA TOTAL B+ D		701	701	8	10	3895	1949	4604	2660		50
UTAMA + MINOR	LT	774	774	14	18	5284	2643	6072	3435	0.55	58
	ST	496	496	10	13	1871	937	2377	1446		40
	RT	412	412	13	17	1891	946	2316	1375	0.22	50
UTAMA + MINOR TOTAL		1682	1682	37	48	9046	4526	10765	6256	0.77	148
RASIO JL. MINOR / (JL. UTAMA + MINOR) TOTAL										UM/MV	0.014

FORMULIR USIG-II	TANGGAL	:	SABTU, 21 JANUARI 2017	HANDLED BY	:	SEVY
ANALISA	KOTA	:	SURABAYA	UKURAN KOTA	:	>3,0
	JALAN UTAMA	:	R INDUSTRI KIDUL - ZAMHURI	LINGKUNGAN JALAN	:	COM
	JALAN MINOR	:	R KIDUL - R TENGAH	HAMABATAN SAMPING	:	Tinggi
				PERIODE	:	PUNCAK PAGI

1. LEBAR PENDEKAT DAN TIPE SIMPANG

PILIHAN	JUMLAH LENGAN SIMPANG	LEBAR PENDEKAT (M)							JUMLAH LAJUR		TIPE SIMPANG
		JALAN MINOR			JALAN UTAMA			LEBAR PENDEKAT RATA2	JALAN MINOR	JALAN UTAMA	
		WA	WC	WAC	WB	WD	WBD	WI			
	4	4.5	4	4.25	7.5	7	7.25	5.75	2	4	424

2. KAPASITAS

PILIHAN	KAPASITAS DASAR smp / jam	FAKTOR PENYESUAIAN KAPASITAS (F)							KAPASITAS smp / jam
		LEBAR PENDEKAT	MEDIAN JALAN UTAMA	UKURAN KOTA	HAMBATAN SAMPING	BELOK KIRI	BELOK KANAN	RASIO MINOR / TOTAL	
	CO	FW	FM	FCS	FRSU	FLT	FRT	FMI	C
	3400	1.036	1.05	1.05	0.916	1.724	1	0.8380	5138

3. PERILAKU LALU LINTAS

PILIHAN	ARUS LALIN smp / jam	DERAJAT KEJENUHAN	TUNDAAN LALIN SIMPANG	TUNDAAN LALIN JL UTAMA	TUNDAAN LALIN JL MINOR	TUNDAAN GEOMETRIK	TUNDAAN SIMPANG	PELUANG ANTRIAN	SASARAN
	Q	DS	DTI	DMA	DMI	DG	D	QP%	
	6256	1.218	42.50	23.79	56.37	4	46.50	61	DS<0.75
								123	

FORM USIG - I

GEOMETRI		TANGGAL	:	SABTU, 21 JANUARI 2017	HANDLED BY	:	SEVY
ARUS LALU LINTAS		KOTA	:	SURABAYA	PROV	:	JAWA TIMUR
		JALAN UTAMA	:	R INDUSTRI KIDUL - ZAMHURI	PERIODE	:	PUNCAK SIANG
		JALAN MINOR	:	R KIDUL - R TENGAH			

Median jalan utama

KOMPOSISI LALULINTAS		LV%	40	HV%	3,0	MC%	57	FAKTOR SMP		FAKTOR K	
ARUS LALU LINTAS	ARAH	LV		HV		MC		TOTAL MV			UM
PENDEKAT		KEND/JAM	1 smp/jam	KEND/JAM	1.3 smp/jam	KEND/JAM	0.5 smp/jam	kend/jam	smp/jam	rasio belok	kend/jam
JL. MINOR A	LT	28	28	0	0	127	64	155	92		16
	ST	239	239	4	5	1113	557	1356	801		14
	RT	359	359	43	56	678	339	1080	754		5
	TOTAL	626	626	47	61	1918	960	2591	1647		35
JL.MINOR C	LT	394	394	11	14.3	1705	853	2110	1261		26
	ST	0	0	0	0	0	0	0	0		0
	RT	3	3	0	0	67	34	70	37		15
	TOTAL	397	397	11	14	1772	887	2180	1298		41
JL MINOR TOTAL A+C		1023	1023	58	75	3690	1847	4771	2945		76
JL UTAMA B	LT	22	22	1	1.3	870	435	893	458		10
	ST	5	5	0	0	42	21	47	26		10
	RT	0	0	0	0	0	0	0	0		0
	TOTAL	27	27	1	1	912	456	940	484		20
JL. UTAMA D	LT	351	351	58	75	1017	509	1426	935		13
	ST	334	334	3	4	827	414	1164	752		7
	RT	138	138	0	0	402	201	540	339		8
	TOTAL	823	823	61	79	2246	1124	3130	2026		28
JL UTAMA TOTAL B+ D		850	850	62	80	3158	1580	4070	2510		48
UTAMA + MINOR	LT	795	795	70	90	3719	1861	4584	2746	0.50	65
	ST	578	578	7	9	1982	992	2567	1579		31
	RT	500	500	43	56	1147	574	1690	1130	0.21	28
UTAMA + MINOR TOTAL		1873	1873	120	155	6848	3427	8841	5455	0.71	124
RASIO JL. MINOR / (JL. UTAMA + MINOR) TOTAL										UM/MV	0.0140256

FORMULIR USIG-II
ANALISA

TANGGAL	:	SABTU, 21 JANUARI 2017	HANDLED BY	:	SEVY
KOTA	:	SURABAYA	UKURAN KOTA	:	>3,0
JALAN UTAMA	:	R INDUSTRI KIDUL - ZAMHURI	LINGKUNGAN JALAN	:	COM
JALAN MINOR	:	R KIDUL - R TENGAH	HAMABATAN SAMPING	:	Tinggi
			PERIODE	:	PUNCAK SIANG

1. LEBAR PENDEKAT DAN TIPE SIMPANG

PILIHAN	JUMLAH LENGAN SIMPANG	LEBAR PENDEKAT (M)							JUMLAH LAJUR		TIPE SIMPANG
		JALAN MINOR			JALAN UTAMA			LEBAR PENDEKAT RATA2 WI	JALAN MINOR	JALAN UTAMA	
		WA	WC	WAC	WB	WD	WBD				
	4	4.5	4	4.25	7.5	7	7.25	5.75	2	4	424

2. KAPASITAS

PILIHAN	KAPASITAS DASAR smp / jam	FAKTOR PENYESUAIAN KAPASITAS (F)							KAPASITAS smp / jam
		LEBAR PENDEKAT	MEDIAN JALAN UTAMA	UKURAN KOTA	HAMBATAN SAMPING	BELOK KIRI	BELOK KANAN	RASIO MINOR / TOTAL	
	CO	FW	FM	FCS	FRSU	FLT	FRT	FMI	C
	3400	1.036	1.05	1.05	0.916	1.650	1	0.8514	4996

3. PERILAKU LALU LINTAS

PILIHAN	ARUS LALIN smp / jam	DERAJAT KEJENUHAN	TUNDAAN LALIN SIMPANG	TUNDAAN LALIN JL UTAMA	TUNDAAN LALIN JL MINOR	TUNDAAN GEOMETRIK	TUNDAAN SIMPANG	PELUANG ANTRIAN	SASARAN
	Q	DS	DTI	DMA	DMI	DG	D	QP%	
	5455	1.09	20.69	13.74	26.61	4	24.69	48	DS<0.75
								96	

FORMULIR USIG-II	TANGGAL	:	SABTU, 21 JANUARI 2017	HANDLED BY	:	SEVY
ANALISA	KOTA	:	SURABAYA	UKURAN KOTA	:	>3,0
	JALAN UTAMA	:	R INDUSTRI KIDUL - ZAMHURI	LINGKUNGAN JALAN	:	COM
	JALAN MINOR	:	R KIDUL - R TENGAH	HAMABATAN SAMPING	:	Tinggi
				PERIODE	:	PUNCAK SORE

1. LEBAR PENDEKAT DAN TIPE SIMPANG

PILIHAN	JUMLAH LENGAN SIMPANG	LEBAR PENDEKAT (M)							JUMLAH LAJUR		TIPE SIMPANG
		JALAN MINOR			JALAN UTAMA			LEBAR PENDEKAT RATA2 WI	JALAN MINOR	JALAN UTAMA	
		WA	WC	WAC	WB	WD	WBD				
	4	4.5	4	4.25	7.5	7	7.25	5.75	2	4	424

2. KAPASITAS

PILIHAN	KAPASITAS DASAR smp / jam	FAKTOR PENYESUAIAN KAPASITAS (F)							KAPASITAS smp / jam
		LEBAR PENDEKAT	MEDIAN JALAN UTAMA	UKURAN KOTA	HAMBATAN SAMPING	BELOK KIRI	BELOK KANAN	RASIO MINOR / TOTAL	
	CO	FW	FM	FCS	FRSU	FLT	FRT	FMI	C
	3400	1.036	1.05	1.05	0.912490822	1.67	1	0.8516	5046

3. PERILAKU LALU LINTAS

PILIHAN	ARUS LALIN smp / jam	DERAJAT KEJENUHAN	TUNDAAN LALIN SIMPANG	TUNDAAN LALIN JL UTAMA	TUNDAAN LALIN JL MINOR	TUNDAAN GEOMETRIK	TUNDAAN SIMPANG	PELUANG ANTRIAN	SASARAN
	Q	DS	DTI	DMA	DMI	DG	D	QP%	
	4297	0.852	10.17	7.43	12.49	4.170	14.34	29	DS<0.75
								58	

FORM USIG - I

GEOMETRI		TANGGAL	:	SABTU, 21 JANUARI 2017	HANDLED BY	:	SEVY
ARUS LALU LINTAS		KOTA	:	SURABAYA	PROV	:	JAWA TIMUR
		JALAN UTAMA	:	R INDUSTRI KIDUL - ZAMHURI	PERIODE	:	PUNCAK SORE
		JALAN MINOR	:	R KIDUL - R TENGAH			

Median jalan utama

KOMPOSISI LALULINTAS		LV%	40	HV%	3,0	MC%	57	FAKTOR SMP		FAKTOR K	
ARUS LALU LINTAS	ARAH	LV		HV		MC		TOTAL MV			UM
PENDEKAT		KEND/JAM	1 smp/jam	KEND/JAM	1.3 smp/jam	KEND/JAM	0.5 smp/jam	kend/jam	smp/jam	rasio belok	kend/jam
JL. MINOR A	LT	29	29	0	0	101	51	130	80		16
	ST	206	206	3	4	856	428	1065	638		14
	RT	254	254	6	8	489	245	749	507		5
	TOTAL	489	489	9	12	1446	723	1944	1225		35
JL.MINOR C	LT	326	326	5	7	1474	737	1805	1070		26
	ST	0	0	0	0	0	0	0	0		0
	RT	3	3	0	0	65	33	68	36		15
	TOTAL	329	329	5	7	1539	770	1873	1106		41
JL MINOR TOTAL A+C		818	818	14	19	2985	1494	3817	2331		76
JL UTAMA B	LT	29	29	0	0	749	375	778	404		10
	ST	12	12	0	0	84	42	96	54		10
	RT	0	0	0	0	0	0	0	0		0
	TOTAL	41	41	0	0	833	417	874	458		20
JL. UTAMA D	LT	181	181	8	10.4	959	480	1148	671		13
	ST	294	294	0	0	471	236	765	530		7
	RT	135	135	0	0	343	172	478	307		8
	TOTAL	610	610	8	10	1773	887	2391	1508		28
JL UTAMA TOTAL B+ D		651	651	8	10	2606	1303	3265	1966		48
UTAMA + MINOR	LT	565	565	13	17	3283	1642	3861	2225	0.52	65
	ST	512	512	3	4	1411	706	1926	1222		31
	RT	392	392	6	8	897	449	1295	850	0.20	28
UTAMA + MINOR TOTAL		1469	1469	22	29	5591	2796	7082	4297	0.7	124
								RASIO JL. MINOR / (JL. UTAMA + MINOR) TOTAL		UM/MV	0.018

FORM SIG-I
GEOMETRI
PENGATURAN LALIN
LINGKUNGAN

TANGGAL : Selasa 2017
KOTA : SURABAYA
SIMPANG : RUNGKUT INDUSTRI
UKURAN KOTA : 3.03 Juta Jiwa
PERIHAL : ALTERNATIF 1
PERIODE : Puncak Pagi

FASE 1 2 3

PENDEKAT	g =	70	IG =	5	g =	56		IG =	7	g =	14	IG =	2
	LT	ST	RT		LT	ST	RT			LT	ST	RT	
U - R KIDUL	GO	GO	GO										
S - R TENGAH	LTOR				LTOR					LTOR			
T - ZAMHURI										GO	GO		
B - IND KIDUL	LTOR				LTOR	GO	GO			LTOR			

KONDISI LAPANGAN

KODE PENDEKAT	TIPE LINGKUNGAN JALAN	HAMBATAN SAMPING	MEDIAN	KELANDAIAN	BELOK KIRI LANGSUNG	JARAK KE KEND. PARKIR	LEBAR PENDEKAT (m)			
							PENDEKAT	MASUK	BELOK KIRI LANGSUNG	KELUAR
			YA / TDK		YA / TDK	(m)	WA	WE	WLTOR	WX
U - R KIDUL	COM	Sedang	Tidak	0	Tidak		6.5	6.5	0	6
S - R TENGAH	COM	Sedang	Tidak	0	Ya		4	0	4	6
T - ZAMHURI	COM	Sedang	Ya	0	Tidak		7.5	7.5	0	6
B - IND KIDUL	COM	Sedang	Ya	0	Ya		8	4.5	3.5	6

FORM SIG-II
ARUS LALU LINTAS

TANGGAL : Selasa 2017
KOTA : SURABAYA
SIMPANG : RUNGKUT INDUSTRI

PERIHAL : ALTERNATIF 1
PERIODE : Puncak Pagi

KODE PENDEKAT	ARAH	ARUS LALU LINTAS BERMOTOR / MV												RASIO BERBELOK		ARUS UM	RASIO UM/MV
		LV			HV			MC			MV TOTAL						
		telindung	1		telindung	1.3		telindung	0.2								
		terlawan	1		terlawan	1.3		terlawan	0.4								
		kend/jam	smp/jam		kend/jam	smp/jam		kend/jam	smp/jam		kend/jam	smp/jam		PLT	PRT		
			terlindung	terlawan		terlindung	terlawan		terlindung	terlawan		terlindung	terlawan			kend/jam	
R KIDUL	LT/LTOR	32	32	32	0	0	0	113	23	45	145	55	77	0.04		15	
	ST	235	235	235	4	5	5	1115	223	446	1354	463	686			20	
	RT	497	497	497	8	10	10	1896	379	758	2401	887	1266		0.62	20	
	TOTAL	764	764	764	12	16	16	3124	625	1250	3900	1404	2029			55	0.014
R TENGAH	LT/LTOR	542	542	542	1	1	1	3404	681	1362	3947	1224	1905	1.00		16	
	ST	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			0	
	RT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0.00	0	
	TOTAL	542	542	542	1	1	1	3404	681	1362	3947	1224	1905			16	0.004
ZAMHURI	LT/LTOR	9	9	9	0	0	0	447	89	179	456	98	188	0.37		9	
	ST	12	12	12	0	0	0	771	154	308	783	166	320			10	
	RT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0.00	0	
	TOTAL	21	21	21	0	0	0	1218	244	487	1239	265	508			19	0.015
IND KIDUL	LT/LTOR	328	328	328	10	13	13	2055	411	822	2393	752	1163	0.53		15	
	ST	312	312	312	0	0	0	602	120	241	914	432	553			25	
	RT	140	140	140	2	3	3	489	98	196	631	240	338		0.16	14	
	TOTAL	780	780	780	12	16	16	3146	629	1258	3938	1425	2054			54	0.014

FORM SIG-III
WAKTU ANTAR HIJAU
WAKTU HILANG

TANGGAL : Selasa 2017
KOTA : SURABAYA
SIMPANG : RUNGKUT INDUSTRI
PERIHAL : ALTERNATIF 1

FASE 1 - FASE 2
PENDEKAT R KIDUL - IND KIDUL
KONFLIK 1

LEV	17.1
LAV	12.4

MERAH SEMUA 0.97 2 DTK

IEV 5
VAV/VEV 10

FASE 2 - FASE 3
KONFLIK 2 PENDEKAT IND KIDUL - ZAM

LEV	40.1
LAV	6.93

MERAH SEMUA 3.817 4 DTK

PENENTUAN WAKTU	ALL RED	AMBER
FASE 1 - FASE 2	2	3
FASE 2 - FASE 3	4	3
FASE 3 - FASE 1	0	2

FASE 3 - FASE 1
KONFLIK 3 PENDEKAT ZAM - R KIDUL

LEV	7.5
LAV	45.1

MERAH SEMUA -3.26 0 DTK

WAKTU HILANG TOTAL 14 **LTI**

FORM SIG-IV
PENENTUAN WANTU SINYAL
DAN KAPASITAS

TANGGAL : Selasa 2017
KOTA : SURABAYA
SIMPANG : RUNGKUT INDUSTRI

PERIHAL : ALTERNATIF 1
PERIODE : Puncak Pagi

KODE PENDEKAT	HIJAU DALAM FASE NO.	TIPE PENDEKAT	RASIO KENDARAAN BERBELOK			ARUS RT SMP/JAM		LEBAR EFEKTIF	SATURATION FLOW SMP/HG								ARUS LALIN	RASIO ARUS	RASIO FASE	WAKTU HIJAU	KAPSITAS	DERAJAT KEJENUHAN
						ARAH SENDIRI	ARAH LAWAN		NILAI DASAR	FAKTOR2 KOREKSI						NILAI DISESUAIKAN			PR = FR CRIT		SMP/JAM	
								(m)	smp/jam	SEMUA TIPE PENDEKAT				HANYA TIPE P		smp/jam						
									hijau	UKURAN KOTA	HAMBATAN SAMPING	KELANDAIAN	PARKIR	BELOK KANAN	BELOK KIRI	HIJAU	SMP/JAM	Q/S		DET	S X g/c	Q/C
			PLTOR	PLT	PRT	QRT	QRTO	WE	SO	FCS	FSF	FG	FP	FRT	FLT	S	Q	FR		g	C	DS
U - R KIDUL	1	P		0.04	0.63	887		6.5	3900	1.05	0.934	1	1	1.16	0.99	4427	1404	0.317	0.50	70	2012	0.698
S - R TENGAH	0	P	1.00					0	0	1.05	0.938	1	1	1.00	1.00	0	0	0.000	0.00	0	0	0.000
T - ZAMHURI	3	P		0.37				7.5	4500	1.05	0.934	1	1	1.00	0.94	4150	265	0.064	0.10	14	377	0.701
B - IND KIDUL	2	P	0.53		0.17	240		4.5	2700	1.05	0.935	1	1	1.00	1.00	2649	673	0.254	0.40	56	963	0.698

WAKTU HILANG TOTAL	14	WAKTU SIKLUS PRA PENYESUAIAN	cua	(det)	71
LTI (det)		WAKTU SIKLUS DISESUAIKAN	c	(det)	154

IFR = FR CRIT TOTAL	0.635

FORM SIG-V
PANJANG ANTRIAN
JUMLAH KEND. TERHENTI
TUNDAAN

TANGGAL : Selasa 2017
KOTA : SURABAYA
SIMPANG : RUNGKUT INDUSTRI
WAKTU SIKLUS 154

PERIHAL : ALTERNATIF 1
PERIODE : Puncak Pagi

KODE PENDEKAT	ARUS LALU LINTAS	KAPASITAS	DERAJAT KEJENUHAN	RASIO HUJAU	JUMLAH KENDARAAN ANTRI (SMP)			PANJANG ANTRIAN	RASIO KENDARAAN TERHENTI	JUMLAH KENDARAAN TERHENTI	TUNDAAN			
	SMP/JAM	SMP/JAM	Q/C	g/c	N1	N2	TOTAL	(M)	STOP/SMP	SMP/JAM	TUNDAAN LALIN RATA2	TUNDAAN GEOMETRIK RATA2	TUNDAAN RATA2	TUNDAAN TOTAL
	Q	C	DS	GR			NI+N2	QL	NS	NSV	DET/SMP			SMP.DET
							NQ				DT	DG	D = DT+ DG	D X Q
U - R KIDUL	1404	2012	0.698	0.455	0.65	48.00	48.65	209	0.729	1024	34.73	3.97	38.70	54345
S - R TENGAH	0	0	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	0	0.000	0	0.00	4.00	4.0	0
T - ZAMHURI	265	377	0.701	0.091	0.67	10.99	11.66	43	0.927	245	74.33	3.97	78.30	20718
B - IND KIDUL	673	963	0.698	0.364	0.65	24.55	25.20	156	0.788	530	44.24	4.01	48.26	32467
LTOR (SEMUA)		1976												
ARUS KOREKSI									TOTAL	1799			TOTAL	107530
ARUS TOTAL		4318							KENDARAAN TERHENTI RATA2 STOP/SMP	0.42			TUNDAAN SIMPANG RATA2 (DET/SMP)	24.90

FORM SIG-I
GEOMETRI
PENGATURAN LALIN
LINGKUNGAN

TANGGAL : Selasa 2017
KOTA : SURABAYA
SIMPANG : RUNGKUT INDUSTRI
UKURAN KOTA : 3.03 Juta Jiwa
PERIHAL : ALTERNATIF 2
PERIODE : Puncak Pagi

FASE 1 2 3

PENDEKAT	g =	57	IG =	8	g =	12		IG =	2	g =	48	IG =	4
	LT	ST	RT		LT	ST	RT			LT	ST	RT	
U - R KIDUL	LTOR	GO	GO		LTOR					LTOR			
S - R TENGAH	LTOR				LTOR					LTOR			
T - ZAMHURI					GO	GO							
B - IND KIDUL	LTOR				LTOR					LTOR	GO	GO	

KONDISI LAPANGAN

KODE PENDEKAT	TIPE LINGKUNGAN JALAN	HAMBATAN SAMPING	MEDIAN	KELANDAIAN	BELOK KIRI LANGSUNG	JARAK KE KEND. PARKIR	LEBAR PENDEKAT (m)			
							PENDEKAT	MASUK	BELOK KIRI LANGSUNG	KELUAR
			YA / TDK		YA / TDK	(m)	WA	WE	WLTOR	WX
U - R KIDUL	COM	Sedang	Tidak	0	Tidak		10	6.5	3.5	8.5
S - R TENGAH	COM	Sedang	Tidak	0	Ya		5	0	5	6
T - ZAMHURI	COM	Sedang	Ya	0	Tidak		7.5	7.5	0	8.5
B - IND KIDUL	COM	Sedang	Ya	0	Ya		8	4.5	3.5	8.5

FORM SIG-II
ARUS LALU LINTAS

TANGGAL : Selasa 2017
KOTA : SURABAYA
SIMPANG : RUNGKUT INDUSTRI

PERIHAL : ALTERNATIF 2
PERIODE : Puncak Pagi

KODE PENDEKAT	ARAH	ARUS LALU LINTAS BERMOTOR / MV												RASIO BERBELOK		ARUS UM	RASIO UM/MV
		LV			HV			MC			MV TOTAL						
		telindung	1		telindung	1.3		telindung	0.2								
		terlawan	1		terlawan	1.3		terlawan	0.4								
		kend/jam	smp/jam		kend/jam	smp/jam		kend/jam	smp/jam		kend/jam	smp/jam		PLT	PRT		
			terlindung	terlawan		terlindung	terlawan		terlindung	terlawan		terlindung	terlawan			kend/jam	
R KIDUL	LT/LTOR	32	32	32	0	0	0	113	23	45	145	55	77	0.04		15	
	ST	235	235	235	4	5	5	1115	223	446	1354	463	686			20	
	RT	497	497	497	8	10	10	1896	379	758	2401	887	1266		0.62	20	
	TOTAL	764	764	764	12	16	16	3124	625	1250	3900	1404	2029			55	0.014
R TENGAH	LT/LTOR	542	542	542	1	1	1	3404	681	1362	3947	1224	1905	1.00		16	
	ST	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			0	
	RT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0.00	0	
	TOTAL	542	542	542	1	1	1	3404	681	1362	3947	1224	1905			16	0.004
ZAMHURI	LT/LTOR	9	9	9	0	0	0	447	89	179	456	98	188	0.37		9	
	ST	12	12	12	0	0	0	771	154	308	783	166	320			10	
	RT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0.00	0	
	TOTAL	21	21	21	0	0	0	1218	244	487	1239	265	508			19	0.015
IND KIDUL	LT/LTOR	328	328	328	10	13	13	2055	411	822	2393	752	1163	0.53		15	
	ST	312	312	312	0	0	0	602	120	241	914	432	553			25	
	RT	140	140	140	2	3	3	489	98	196	631	240	338		0.16	14	
	TOTAL	780	780	780	12	16	16	3146	629	1258	3938	1425	2054			54	0.014

FORM SIG-III
WAKTU ANTAR HIJAU
WAKTU HILANG

TANGGAL : Selasa 2017
KOTA : SURABAYA
SIMPANG : RUNGKUT INDUSTRI
PERIHAL : ALTERNATIF 2

FASE 1 - FASE 2
PENDEKAT RUNGKUT KIDUL - ZAMHURI
KONFLIK 1

LEV	46
LAV	10

MERAH SEMUA 4.1 5 DTK

IEV 5
VAV/VEV 10

FASE 2 - FASE 3
KONFLIK 2 PENDEKAT ZAMHURI - IND KIDUL

LEV	10
LAV	43

MERAH SEMUA -2.8 0 DTK

PENENTUAN WAKTU	ALL RED	AMBER
FASE 1 - FASE 2	5	3
FASE 2 - FASE 3	0	2
FASE 3 - FASE 1	1	3

FASE 3 - FASE 1
KONFLIK 3 PENDEKAT IND KIDUL - R KIDUL

LEV	14
LAV	18

MERAH SEMUA 0.1 1 DTK

WAKTU HILANG TOTAL 14 **LTI**

FORM SIG-IV
PENENTUAN WANTU SINYAL
DAN KAPASITAS

TANGGAL : Selasa 2017
KOTA : SURABAYA
SIMPANG : RUNGKUT INDUSTRI

PERIHAL : ALTERNATIF 2
PERIODE : Puncak Pagi

KODE PENDEKAT	HIJAU DALAM FASE NO.	TIPE PENDEKAT	RASIO KENDARAAN BERBELOK			ARUS RT SMP/JAM		LEBAR EFEKTIF	SATURATION FLOW SMP/HG								ARUS LALIN	RASIO ARUS	RASIO FASE	WAKTU HIJAU	KAPSITAS	DERAJAT KEJENUHAN
						ARAH SENDIRI	ARAH LAWAN		NILAI DASAR	FAKTOR2 KOREKSI						NILAI DISESUAIKAN			PR = FR CRIT		SMP/JAM	
								(m)	smp/jam	SEMUA TIPE PENDEKAT				HANYA TIPE P		smp/jam						
									hijau	UKURAN KOTA	HAMBATAN SAMPING	KELANDAIAN	PARKIR	BELOK KANAN	BELOK KIRI	HIJAU	SMP/JAM	Q/S		DET	S X g/c	Q/C
			PLTOR	PLT	PRT	QRT	QRTO	WE	SO	FCS	FSF	FG	FP	FRT	FLT	S	Q	FR		g	C	DS
U - R KIDUL	1	P		0.04	0.63	887		6.5	3900	1.05	0.934	1	1	1.16	0.99	4427	1350	0.305	0.49	57	1926	0.701
S - R TENGAH	0	P	1.00					0	0	1.05	0.938	1	1	1.00	1.00	0	0	0.000	0.00	0	0	0.000
T - ZAMHURI	3	P		0.37				7.5	4500	1.05	0.934	1	1	1.00	0.94	4150	265	0.064	0.10	12	380	0.696
B - IND KIDUL	2	P	0.53		0.17	240		4.5	2700	1.05	0.935	1	1	1.00	1.00	2649	673	0.254	0.41	48	971	0.693

WAKTU HILANG TOTAL	14	WAKTU SIKLUS PRA PENYESUAIAN	cua	(det)	69
LTI (det)		WAKTU SIKLUS DISESUAIKAN	c	(det)	131

IFR = FR CRIT TOTAL	0.623

FORM SIG-V
PANJANG ANTRIAN
JUMLAH KEND. TERHENTI
TUNDAAN

TANGGAL : Selasa 2017
KOTA : SURABAYA
SIMPANG : RUNGKUT INDUSTRI
WAKTU SIKLUS 131

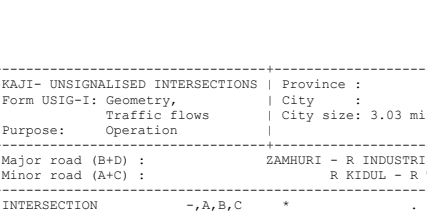
PERIHAL : ALTERNATIF 2
PERIODE : Puncak Pagi

KODE PENDEKAT	ARUS LALU LINTAS	KAPASITAS	DERAJAT KEJENUHAN	RASIO HUJAU	JUMLAH KENDARAAN ANTRI (SMP)			PANJANG ANTRIAN	RASIO KENDARAAN TERHENTI	JUMLAH KENDARAAN TERHENTI	TUNDAAN			
	SMP/JAM	SMP/JAM	Q/C	g/c	N1	N2	TOTAL	(M)	STOP/SMP	SMP/JAM	TUNDAAN LALIN RATA2	TUNDAAN GEOMETRIK RATA2	TUNDAAN RATA2	TUNDAAN TOTAL
	Q	C	DS	GR			NI+N2	QL	NS	NSV	DET/SMP			SMP.DET
							NQ				DT	DG	D = DT+ DG	D X Q
U - R KIDUL	1350	1926	0.701	0.435	0.67	39.92	40.59	172	0.744	1004	31.32	3.97	35.30	47642
S - R TENGAH	0	0	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	0	0.000	0	0.00	4.00	4.0	0
T - ZAMHURI	265	380	0.696	0.092	0.64	9.34	9.98	37	0.933	247	63.77	3.97	67.74	17925
B - IND KIDUL	673	971	0.693	0.366	0.63	20.79	21.42	133	0.787	530	37.57	4.01	41.58	27976
LTOR (SEMUA)		2031												
ARUS KOREKSI									TOTAL	1780			TOTAL	93543
ARUS TOTAL		4318							KENDARAAN TERHENTI RATA2 STOP/SMP	0.41			TUNDAAN SIMPANG RATA2 (DET/SMP)	21.66

KAJI- UNSIGNALISED INTERSECTIONS	Province : JAWA TIMUR	Date : SELASA, 17 JAN 2017
Form USIG-I: Geometry, Traffic flows	City : SURABAYA	Handled by: SEVY
	City size: 3.03 millions	Case :
Purpose: Operation		Period : PUNCAK SIANG

Major road (B+D) :	ZAMHURI - R INDUSTRI KIDUL
Minor road (A+C) :	R KIDUL - R TENGAH

Environment : COM (COM, RES or RA)	
Side friction: High (High/Med/Low)	



TRAFFIC FLOW DATA: CL UN - Un-classified, hourly AA - AADT (Average daily) (traffic)
Flows are in veh/h
906 <-+ | +-> 205
1218 0
D 1197 32 B
693 593
2180 <-+ | +-> 30
C

	TRAFFIC FLOW Approach (1)	Direction (2)	Light veh., LV veh/h (3)	LV pce=1.00 pcu/h (4)	Heavy veh., HV veh/h (5)	HV pce=1.30 pcu/h (6)	Motorcycles, MC veh/h (7)	MC pce=0.50 pcu/h (8)	Total motor vehicles veh/h (9)	Total motor vehicles pcu/h (10)	Turn Ratio (11)	Unmot. veh/h (12)	UM pce=1.00	
2	Minor	LT	29	29	0	0	176	88	205	117	0.07	16	A,LT	
3	road: A	ST	246	246	10	13	1073	537	1329	796		20	A,ST	
4		RT	336	336	38	49	532	266	906	651	0.42	8	A,RT	
5	Total, minor A		611	611	48	62	1781	891	2440	1564		44	äA	
6	Minor	LT	460	460	8	10	1712	856	2180	1326	0.99	19	C,LT	
7	road: C	ST	0	0	0	0	0	0	0	0		0	C,ST	
8		RT	0	0	0	0	30	15	30	15	0.01	11	C,RT	
9	Total, minor C		460	460	8	10	1742	871	2210	1341		30	äC	
10	Tot minor road A+C		1071	1071	56	72	3523	1762	4650	2905		74	äAC	
11	Major	LT	20	20	0	0	573	287	593	307	0.94	12	B,LT	
12	road: B	ST	7	7	0	0	25	13	32	20		15	B,ST	
13		RT	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0	B,RT	
14	Total, major B		27	27	0	0	598	300	625	327		27	äB	
15	Major	LT	252	252	35	46	931	466	1218	764	0.39	8	D,LT	
16	road: D	ST	362	362	4	5	831	416	1197	783		12	D,ST	
17		RT	167	167	1	1	525	263	693	431	0.22	15	D,RT	
18	Total, major D		781	781	40	52	2287	1145	3108	1978		35	äD	
19	Tot major road B+D		808	808	43	52	2885	1445	3733	2305		62	äBD	
20	Major+minor	LT	761	761	43	56	3392	1697	4196	2514	0.48	55	äLT	
21	ä(A+B+C+D)	ST	615	615	14	18	1929	966	2558	1599		47	äST	
22		RT	503	503	39	50	1087	544	1629	1097	0.21	34	äRT	
23	Total major+minor		1879	1879	96	124	6408	3207	8383	5210	0.69	136	All	

	Ratio minor/(minor+major) [normal value is 0.25]:	0.554	UM/MV: 0.016

TRAFFIC REGULATION FOR THE ARMS	Minor - A: TWO, C: TWO (ENT= entry only from arm to intersection)	
	Major - B: TWO, D: TWO (TWO= two-way traffic, EXT= exit only from intersection)	

1	MOTOR VEH COMP(%)		LV:22.41%		HV:1.145%		MC:76.44%		Pcu factor:		K-factor:		Unmot:1.622%	
	Program defaults:		(60.00%)		(4.50%)		(35.50%)		(norm value: 0.85)		(default:		(def :1.00%)	

Program version 1.10F	Date of run: 170520/17:31	

K A J I	Province :	JAWA TIMUR	Date : SELASA, 17 JAN 2017
UNSIGNALISED INTERSECTIONS	City :	SURABAYA	Handled by : SEVY
	Case :		Period : PUNCAK SIANG
Form USIG-II: ANALYSIS			
	Major road (B+D) :	ZAMHURI - R INDUSTRI KIDUL	
Purpose Operation	Minor road (A+C) :	R KIDUL - R TENGAH	

PLANNING/DESIGN OBJECTIVES: Degree of saturation (0.80) : < 0.80
(defaults in parentheses) Average delay (10.0 sec) : < 10.0 sec
Queue probability (35%) : < 35 %

1. Approach widths and intersection type

Alternative	No. of intersection arms (1)	APPROACH ENTRY WIDTHS (m) A (2)	C (3)	(A+C)/2 (4)	B (5)	D (6)	(B+D)/2 (7)	Average width (m) (8)	Number of lanes (Fig C-1:2) Minor rd (9)	Major rd (10)	Intersection type (Table C1:1) (11)
Main	4	4.50	4.00	4.25	7.50	7.00	7.25	5.75	2	4	424

Comment: High share of motorcycles! Empirical base is < 67 %.

2. Capacity

Alternative	Base capacity Co (pcu/h) Table C2:1 (20)	CAPACITY ADJUSTMENT FACTORS (F) Approach width,Fw Fig C3:1 (21)	Major road median (Fm) Tab C-4:1 (22)	City size Fcs Tab C-5:1 (23)	Side friction Frsu Table C-6:1 (24)	Left turning Fg C7:1 (25)	Right turning Fg C8:1 (26)	Ratio minor/tot Fig C-9:1 (27)	Actual capacity C pcu/h (28)
Main	3400	1.036	1.000	1.050	0.915	1.617	1.000	0.836	4571

Comment: Warning! Minor road flow ratio outside empirical base(0.15-0.50)!

3. Traffic performance

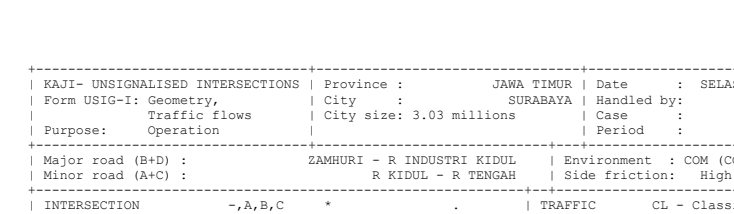
Alternative	Flow,Q (pcu/h) USIG-I, R23,C10 (30)	Degree of saturation DS=Q/C (30)/(28) (31)	TRAFFIC DELAY (sec/pcu) Intersec-tion, DT Fig E:2 (32)	Major Rd,DTma Fig E:2 (33)	Minor road DTmi (34)	GEOMETRIC DELAY (sec/pcu) DG (35)	INTERSEC-TION DELAY (sec/pcu) (32)+(35) (36)	Queue probability QP(%) Fig F:1 (37)	Objectives fulfilled (Yes/No) Deg of sat.	Delay	Queue prob.	Comment (38)
Main	5210	1.140	25.62	16.29	33.02	4.00	29.62	53-106% - % - % - %	No	No	No	All USIG-I data

Comment: Very high degree of saturation! Use results with caution!

Program version 1.10F | Date of run: 170520/17:31

KAJI- UNSIGNALISED INTERSECTIONS	Province : JAWA TIMUR	Date : SELASA, 17 JAN 2017
Form USIG-I: Geometry, Traffic flows	City : SURABAYA	Handled by: SEVY
	City size: 3.03 millions	Case :
Purpose: Operation		Period : PUNCAK SORE

Major road (B+D) : ZAMHURI - R INDUSTRI KIDUL	Environment : COM (COM, RES or RA)
Minor road (A+C) : R KIDUL - R TENGAH	Side friction: High (High/Med/Low)



TRAFFIC REGULATION FOR THE ARMS	Minor - A: TWO, C: TWO (ENT= entry only from arm to intersection) Major - B: TWO, D: TWO (TWO= two-way traffic, EXT= exit only from intersection)

1|MOTOR VEH COMP(%): | Program defaults:	LV:21.23% (60.00%)	HV:0.500% (4.50%)	MC:78.26% (35.50%)	Pcu factor: (norm value: 0.85)	K-factor: (default:	Unmot:1.478% (def :1.00%)

	TRAFFIC FLOW Approach (1)	Direc-tion (2)	Light veh., LV veh/h (3)	Light veh., LV pcu/h pce=1.00 (4)	Heavy veh., HV veh/h (5)	Heavy veh., HV pcu/h pce=1.30 (6)	Motorcycles, MC veh/h (7)	Motorcycles, MC pcu/h pce=0.50 (8)	Total motor vehicles veh/h (9)	Total motor vehicles pcu/h (10)	Turn Ratio (11)	Unmot., UM veh/h pce=1.00 (12)	
2	Minor	LT	22	22	0	0	84	42	106	64	0.05	13	A,LT
3	road: A	ST	272	272	9	12	689	345	970	629		11	A,ST
4		RT	297	297	9	12	609	305	915	614	0.47	9	A,RT
5	Total, minor A		591	591	18	24	1382	692	1991	1307		33	äA
6	Minor	LT	243	243	4	5	1973	987	2220	1235	0.99	16	C,LT
7	road: C	ST	0	0	0	0	0	0	0	0		0	C,ST
8		RT	3	3	0	0	18	9	21	12	0.01	13	C,RT
9	Total, minor C		246	246	4	5	1991	996	2241	1247		29	äC
10	Tot minor road A+C		837	837	22	29	3373	1688	4232	2554		62	äAC
11	Major	LT	22	22	0	0	898	449	920	471	0.96	23	B,LT
12	road: B	ST	6	6	0	0	32	16	38	22		11	B,ST
13		RT	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0	B,RT
14	Total, major B		28	28	0	0	930	465	958	493		34	äB
15	Major	LT	315	315	19	25	1472	736	1806	1076	0.52	13	D,LT
16	road: D	ST	408	408	0	0	419	210	827	618		8	D,ST
17		RT	193	193	1	1	371	186	565	380	0.18	7	D,RT
18	Total, major D		916	916	20	26	2262	1132	3198	2074		28	äD
19	Tot major road B+D		944	944	20	26	3192	1597	4156	2567		62	äBD
20	Major+minor	LT	602	602	23	30	4427	2214	5052	2846	0.56	65	äLT
21	ä(A+B+C+D)	ST	686	686	9	12	1140	571	1835	1269		30	äST
22		RT	493	493	10	13	998	500	1501	1006	0.20	29	äRT
23	Total major+minor		1781	1781	42	55	6565	3285	8388	5121	0.75	124	All

	Ratio minor/(minor+major) [normal value is 0.25]: 0.504	UM/MV: 0.014

Program version 1.10F	Date of run: 170529/9:54

K A J I UNSIGNALISED INTERSECTIONS	Province : JAWA TIMUR City : SURABAYA Case :	Date : SELASA, 17 JAN 2017 Handled by : SEVY Period : PUNCAK SORE
Form USIG-II: ANALYSIS Purpose Operation	Major road (B+D) : ZAMHURI - R INDUSTRI KIDUL Minor road (A+C) : R KIDUL - R TENGAH	

PLANNING/DESIGN OBJECTIVES: (defaults in parentheses)
- Degree of saturation (0.80) : < 0.80
- Average delay (10.0 sec) : < 10.0 sec
- Queue probability (35%) : < 35 %

1. Approach widths and intersection type

Alternative	No. of intersection arms (1)	APPROACH ENTRY WIDTHS (m) Minor road A (2)	Minor road C (3)	Major road (A+C)/2 (4)	Major road B (5)	Major road D (6)	Major road (B+D)/2 (7)	Average width (m) (8)	Number of lanes (Fig C-1:2) Minor rd (9)	Number of lanes (Fig C-1:2) Major rd (10)	Intersection type (Table C1:1) (11)
Main	4	4.50	4.00	4.25	7.50	7.00	7.25	5.75	2	4	424

Comment: High share of motorcycles! Empirical base is < 67 %.

2. Capacity

Alternative	Base capacity Co (pcu/h) Table C2:1 (20)	CAPACITY ADJUSTMENT FACTORS (F) Approach width,Fw Fig C3:1 (21)	Major road median (Fm) Tab C-4:1 (22)	City size Fcs Tab C-5:1 (23)	Side friction Frsu Table C-6:1 (24)	Left turning Fg C7:1 (25)	Right turning Fg C8:1 (26)	Ratio minor/tot Fig C-9:1 (27)	Actual capacity C pcu/h (28)
Main	3400	1.036	1.000	1.050	0.916	1.735	1.000	0.833	4892

Comment: Warning! Minor road flow ratio outside empirical base(0.15-0.50)!

3. Traffic performance

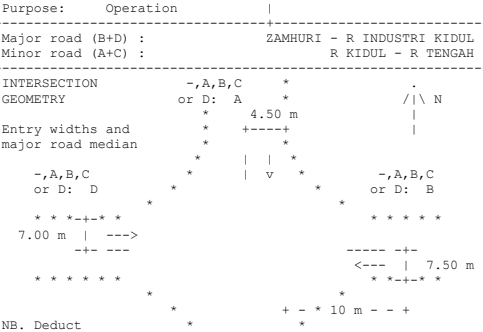
Alternative	Flow,Q (pcu/h) USIG-I, R23,C10 (30)	Degree of saturation DS=Q/C (30)/(28) (31)	TRAFFIC DELAY (sec/pcu) Intersection, DTi Fig E:2 (32)	Major Rd,DTma (33)	Minor road (sec/pcu) DTmi (34)	GEOMETRIC DELAY DG (35)	INTERSECTION DELAY (sec/pcu) (32)+(35) (36)	Queue probability QP(%) Fig F:1 (37)	Objectives fulfilled (Yes/No) Deg of sat.	Delay	Queue prob.	Comment (38)
Main	5121	1.047	17.47	12.01	22.96	4.00	21.47	44- 88 % - - - -	No	No	No	All USIG-I data

Comment: Very high degree of saturation! Use results with caution!

Program version 1.10F | Date of run: 170529/9:54

KAJI- UNSIGNALISED INTERSECTIONS	Province : JAWA TIMUR	Date : SABTU, 21 JAN 2017
Form USIG-I: Geometry, Traffic flows	City : SURABAYA	Handled by: SEVY
	City size: 3.03 millions	Case :
Purpose: Operation		Period : PUNCAK PAGI

Major road (B+D) : ZAMHURI - R INDUSTRI KIDUL	Environment : COM (COM, RES or RA)
Minor road (A+C) : R KIDUL - R TENGAH	Side friction: High (High/Med/Low)



TRAFFIC FLOW DATA: CL UN - Un-classified, hourly AA - AADT (Average daily) (traffic)
Flows are in veh/h
A: 1543 <-+ +-> 132; v: 1341
1861 ^ 0; 671 v 1036
D: 1005 ------> 31 <------ B; 671 v 1036
0 ^ 3043 <-+ +-> 102; C

TRAFFIC REGULATION FOR THE ARMS	Minor - A: TWO, C: TWO (ENT= entry only from arm to intersection)
	Major - B: TWO, D: TWO (TWO= two-way traffic, EXT= exit only from intersection)

1|MOTOR VEH COMP(%): | Program defaults:	LV:15.62% (60.00%)	HV:0.343% (4.50%)	MC:84.03% (35.50%)	Pcu factor: (norm value: 0.85)	K-factor: (default:)	Unmot:1.374% (def :1.00%)

	TRAFFIC FLOW Approach (1)	Direc-tion (2)	Light veh., LV veh/h (3)	Light veh., LV pcu/h pce=1.00 (4)	Heavy veh., HV veh/h (5)	Heavy veh., HV pcu/h pce=1.30 (6)	Motorcycles, MC veh/h (7)	Motorcycles, MC pcu/h pce=0.50 (8)	Total motor vehicles veh/h (9)	Total motor vehicles pcu/h (10)	Turn Ratio (11)	Unmot. veh/h pce=1.00 (12)	UM
2	Minor	LT	19	19	0	0	113	57	132	76	0.04	11	A,LT
3	road: A	ST	187	187	9	12	1145	573	1341	772		17	A,ST
4		RT	291	291	12	16	1240	620	1543	927	0.52	18	A,RT
5	Total, minor A		497	497	21	28	2498	1250	3016	1775		46	äA
6	Minor	LT	483	483	8	10	2552	1276	3043	1769	0.97	31	C,LT
7	road: C	ST	0	0	0	0	0	0	0	0		0	C,ST
8		RT	1	1	0	0	101	51	102	52	0.03	21	C,RT
9	Total, minor C		484	484	8	10	2653	1327	3145	1821		52	äC
10	Tot minor road A+C		981	981	29	38	5151	2577	6161	3596		98	äAC
11	Major	LT	10	10	0	0	1026	513	1036	523	0.97	8	B,LT
12	road: B	ST	4	4	0	0	27	14	31	18		12	B,ST
13		RT	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0	B,RT
14	Total, major B		14	14	0	0	1053	527	1067	541		20	äB
15	Major	LT	262	262	6	8	1593	797	1861	1067	0.50	8	D,LT
16	road: D	ST	305	305	1	1	699	350	1005	656		11	D,ST
17		RT	120	120	1	1	550	275	671	396	0.19	11	D,RT
18	Total, major D		687	687	8	10	2842	1422	3537	2119		30	äD
19	Tot major road B+D		701	701	8	10	3895	1949	4604	2660		50	äBD
20	Major+minor	LT	774	774	14	18	5284	2643	6072	3435	0.55	58	äLT
21	ä(A+B+C+D)	ST	496	496	10	13	1871	937	2377	1446		40	äST
22		RT	412	412	13	17	1891	946	2316	1375	0.22	50	äRT
23	Total major+minor		1682	1682	37	48	9046	4526	10765	6256	0.77	148	All

	Ratio minor/(minor+major) [normal value is 0.25]: 0.572	UM/MV: 0.013

Program version 1.10F	Date of run: 170529/9:54

K A J I	Province :	JAWA TIMUR	Date : SABTU, 21 JAN 2017
UNSIGNALISED INTERSECTIONS	City :	SURABAYA	Handled by : SEVY
	Case :		Period : PUNCAK PAGI
Form USIG-II: ANALYSIS			
	Major road (B+D) :	ZAMHURI - R INDUSTRI KIDUL	
Purpose Operation	Minor road (A+C) :	R KIDUL - R TENGAH	

PLANNING/DESIGN OBJECTIVES: Degree of saturation (0.80) : < 0.80
(defaults in parentheses) Average delay (10.0 sec) : < 10.0 sec
Queue probability (35%) : < 35 %

1. Approach widths and intersection type

Alternative	No. of intersection arms (1)	APPROACH ENTRY WIDTHS (m) A (2)	C (3)	(A+C)/2 (4)	B (5)	D (6)	(B+D)/2 (7)	Average width (m) (8)	Number of lanes (Fig C-1:2) Minor rd (9)	Major rd (10)	Intersection type (Table C1:1) (11)
Main	4	4.50	4.00	4.25	7.50	7.00	7.25	5.75	2	4	424

Comment: High share of motorcycles! Empirical base is < 67 %.

2. Capacity

Alternative	Base capacity Co (pcu/h) Table C2:1 (20)	CAPACITY ADJUSTMENT FACTORS (F) Approach width,Fw Fig C3:1 (21)	Major road median (Fm) Tab C-4:1 (22)	City size Fcs Tab C-5:1 (23)	Side friction Frsu Table C-6:1 (24)	Left turning Fg C7:1 (25)	Right turning Fg C8:1 (26)	Ratio minor/tot Fig C-9:1 (27)	Actual capacity C pcu/h (28)
Main	3400	1.036	1.000	1.050	0.917	1.724	1.000	0.838	4900

Comment: Warning! Minor road flow ratio outside empirical base(0.15-0.50)!

3. Traffic performance

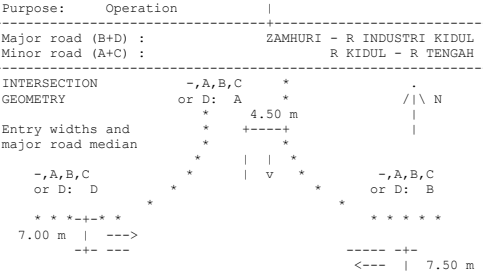
Alternative	Flow,Q (pcu/h) USIG-I, R23,C10 (30)	Degree of saturation DS=Q/C (30)/(28) (31)	TRAFFIC DELAY (sec/pcu) Intersec-tion, DTi Fig E:2 (32)	Major Rd,DTma Fig E:2 (33)	Minor road DTmi (34)	GEOMETRIC DELAY (sec/pcu) DG (35)	INTERSEC-TION DELAY (sec/pcu) (32)+(35) (36)	Queue probability QP(%) Fig F:1 (37)	Objectives fulfilled (Yes/No) Deg of sat.	Delay	Queue prob.	Comment (38)
Main	6256	1.277	78.41	34.27	111.0	4.00	82.41	67-138% - % - % - %	No	No	No	All USIG-I data

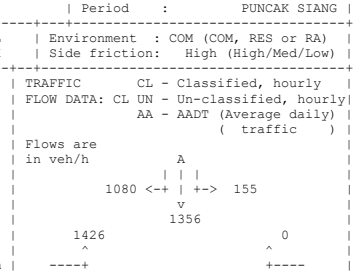
Comment: Very high degree of saturation! Use results with caution!

Program version 1.10F | Date of run: 170529/9:54 |

KAJI- UNSIGNALISED INTERSECTIONS	Province : JAWA TIMUR	Date : SABTU, 21 JAN 2017
Form USIG-I: Geometry, Traffic flows	City : SURABAYA	Handled by: SEVY
	City size: 3.03 millions	Case :
Purpose: Operation		Period : PUNCAK SIANG

Major road (B+D) : ZAMHURI - R INDUSTRI KIDUL	Environment : COM (COM, RES or RA)
Minor road (A+C) : R KIDUL - R TENGAH	Side friction: High (High/Med/Low)





	TRAFFIC REGULATION FOR THE ARMS	Minor - A: TWO, C: TWO (ENT= entry only from arm to intersection) Major - B: TWO, D: TWO (TWO= two-way traffic, EXT= exit only from intersection)

1	MOTOR VEH COMP(%):	LV:21.18%	HV:1.357%	MC:77.45%	Pcu factor:	K-factor:	Unmot:1.402%
	Program defaults:	(60.00%)	(4.50%)	(35.50%)	(norm value: 0.85)	(default:	)(def :1.00%)

	TRAFFIC FLOW Approach (1)	Direc-tion (2)	Light veh., LV veh/h (3)	LV pcu/h pce=1.00 (4)	Heavy veh., HV veh/h (5)	HV pcu/h pce=1.30 (6)	Motorcycles, MC veh/h (7)	MC pcu/h pce=0.50 (8)	Total motor vehicles veh/h (9)	Total motor vehicles pcu/h (10)	Turn Ratio (11)	Unmot. veh/h pce=1.00 (12)	UM
2	Minor	LT	28	28	0	0	127	64	155	92	0.06	16	A,LT
3	road: A	ST	239	239	4	5	1113	557	1356	801		14	A,ST
4		RT	359	359	43	56	678	339	1080	754	0.46	5	A,RT
5	Total, minor A		626	626	47	61	1918	960	2591	1647		35	äA
6	Minor	LT	394	394	11	14	1705	853	2110	1261	0.97	26	C,LT
7	road: C	ST	0	0	0	0	0	0	0	0		0	C,ST
8		RT	3	3	0	0	67	34	70	37	0.03	15	C,RT
9	Total, minor C		397	397	11	14	1772	887	2180	1298		41	äC
10	Tot minor road A+C		1023	1023	58	75	3690	1847	4771	2945		76	äAC
11	Major	LT	22	22	1	1	870	435	893	458	0.95	10	B,LT
12	road: B	ST	5	5	0	0	42	21	47	26		10	B,ST
13		RT	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0	B,RT
14	Total, major B		27	27	1	1	912	456	940	484		20	äB
15	Major	LT	351	351	58	75	1017	509	1426	935	0.46	13	D,LT
16	road: D	ST	334	334	3	4	827	414	1164	752		7	D,ST
17		RT	138	138	0	0	402	201	540	339	0.17	8	D,RT
18	Total, major D		823	823	61	79	2246	1124	3130	2026		28	äD
19	Tot major road B+D		850	850	62	80	3158	1580	4070	2510		48	äBD
20	Major+minor	LT	795	795	70	90	3719	1861	4584	2746	0.50	65	äLT
21	ä(A+B+C+D)	ST	578	578	7	9	1982	992	2567	1579		31	äST
22		RT	500	500	43	56	1147	574	1690	1130	0.21	28	äRT
23	Total major+minor		1873	1873	120	155	6848	3427	8841	5455	0.71	124	All

		Ratio minor/(minor+major) [normal value is 0.25]: 0.539	UM/MV: 0.014

	Program version 1.10F	Date of run: 170529/9:55	

K A J I UNSIGNALISED INTERSECTIONS Form USIG-II: ANALYSIS	Province : City : Case :	JAWA TIMUR SURABAYA	Date : SABTU, 21 JAN 2017 Handled by : SEVY Period : PUNCAK SIANG
Purpose Operation	Major road (B+D) : Minor road (A+C) :	ZAMHURI - R INDUSTRI KIDUL R KIDUL - R TENGAH	

PLANNING/DESIGN OBJECTIVES: (defaults in parentheses)
- Degree of saturation (0.80) : < 0.80
- Average delay (10.0 sec) : < 10.0 sec
- Queue probability (35%) : < 35 %

1. Approach widths and intersection type

Alternative	No. of intersection arms (1)	APPROACH ENTRY WIDTHS (m) A (2)	C (3)	(A+C)/2 (4)	B (5)	D (6)	(B+D)/2 (7)	Average width (m) (8)	Number of lanes (Fig C-1:2) Minor rd (9)	Major rd (10)	Intersection type (Table C1:1) (11)
Main	4	4.50	4.00	4.25	7.50	7.00	7.25	5.75	2	4	424

Comment: High share of motorcycles! Empirical base is < 67 %.

2. Capacity

Alternative	Base capacity Co (pcu/h) Table C2:1 (20)	CAPACITY ADJUSTMENT FACTORS (F) Approach width,Fw Fig C3:1 (21)	Major road median (Fm) Tab C-4:1 (22)	City size Fcs Tab C-5:1 (23)	Side friction Frsu Table C-6:1 (24)	Left turning Fg C7:1 (25)	Right turning Fg C8:1 (26)	Ratio minor/tot Fig C-9:1 (27)	Actual capacity C pcu/h (28)
Main	3400	1.036	1.000	1.050	0.917	1.650	1.000	0.834	4667

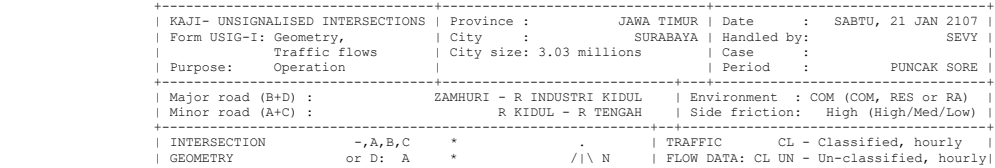
Comment: Warning! Minor road flow ratio outside empirical base(0.15-0.50)!

3. Traffic performance

Alternative	Flow,Q (pcu/h) USIG-I, R23,C10 (30)	Degree of saturation DS=Q/C (30)/(28) (31)	TRAFFIC DELAY (sec/pcu) Intersec-tion, DT Fig E:2 (32)	Major Rd,DTma Fig E:2 (33)	Minor road DTmi (34)	GEOMETRIC DELAY (sec/pcu) DG (35)	INTERSEC-TION DELAY (sec/pcu) (32)+(35) (36)	Queue probability QP(%) Fig F:1 (37)	Objectives fulfilled (Yes/No) Deg of sat.	Delay	Queue prob.	Comment (38)
Main	5455	1.169	29.91	18.33	39.78	4.00	33.91	56-112% - % - % - % - %	No	No	No	All USIG-I data

Comment: Very high degree of saturation! Use results with caution!

Program version 1.10F	Date of run: 170529/9:55



	TRAFFIC Approach (1)	Direc-tion (2)	Light veh., LV veh/h (3)	Light veh., LV pcu/h pce=1.00 (4)	Heavy veh., HV veh/h (5)	Heavy veh., HV pcu/h pce=1.30 (6)	Motorcycles, MC veh/h (7)	Motorcycles, MC pcu/h pce=0.50 (8)	Total motor vehicles veh/h (9)	Total motor vehicles pcu/h (10)	Turn Ratio (11)	Unmot.,UM pce=1.00 veh/h (12)	
2	Minor	LT	29	29	0	0	101	51	130	80	0.07	16	A,LT
3	road: A	ST	206	206	3	4	856	428	1065	638		14	A,ST
4		RT	254	254	6	8	489	245	749	507	0.41	5	A,RT
5	Total, minor A		489	489	9	12	1446	724	1944	1225		35	äA
6	Minor	LT	326	326	5	7	1474	737	1805	1070	0.97	26	C,LT
7	road: C	ST	0	0	0	0	0	0	0	0		0	C,ST
8		RT	3	3	0	0	65	33	68	36	0.03	15	C,RT
9	Total, minor C		329	329	5	7	1539	770	1873	1106		41	äC
10	Tot minor road A+C		818	818	14	19	2985	1494	3817	2331		76	äAC
11	Major	LT	29	29	0	0	749	375	778	404	0.88	10	B,LT
12	road: B	ST	12	12	0	0	84	42	96	54		10	B,ST
13		RT	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0	B,RT
14	Total, major B		41	41	0	0	833	417	874	458		20	äB
15	Major	LT	181	181	8	10	959	480	1148	671	0.44	13	D,LT
16	road: D	ST	294	294	0	0	471	236	765	530		7	D,ST
17		RT	135	135	0	0	343	172	478	307	0.20	8	D,RT
18	Total, major D		610	610	8	10	1773	888	2391	1508		28	äD
19	Tot major road B+D		651	651	8	10	2606	1305	3265	1966		48	äBD
20	Major+minor	LT	565	565	13	17	3283	1643	3861	2225	0.52	65	äLT
21	ä(A+B+C+D)	ST	512	512	3	4	1411	706	1926	1222		31	äST
22		RT	392	392	6	8	897	450	1295	850	0.20	28	äRT
23	Total major+minor		1469	1469	22	29	5591	2799	7082	4297	0.72	124	All

Ratio minor/(minor+major) [normal value is 0.25]: 0.538 |UM/MV: 0.017

Program version 1.10F | Date of run: 170529/9:56 |

K A J I UNSIGNALISED INTERSECTIONS Form USIG-II: ANALYSIS	Province : City : Case :	JAWA TIMUR SURABAYA	Date : SABTU, 21 JAN 2107 Handled by : SEVY Period : PUNCAK SORE
Purpose Operation	Major road (B+D) : Minor road (A+C) :	ZAMHURI - R INDUSTRI KIDUL R KIDUL - R TENGAH	

PLANNING/DESIGN OBJECTIVES: (defaults in parentheses)
- Degree of saturation (0.80) : < 0.80
- Average delay (10.0 sec) : < 10.0 sec
- Queue probability (35%) : < 35 %

1. Approach widths and intersection type

Alternative	No. of intersection arms (1)	APPROACH ENTRY WIDTHS (m) A (2)	C (3)	(A+C)/2 (4)	B (5)	D (6)	(B+D)/2 (7)	Average width (m) (8)	Number of lanes (Fig C-1:2) Minor rd (9)	Major rd (10)	Intersection type (Table C1:1) (11)
Main	4	4.50	4.00	4.25	7.50	7.00	7.25	5.75	2	4	424

Comment: High share of motorcycles! Empirical base is < 67 %.

2. Capacity

Alternative	Base capacity Co (pcu/h) Table C2:1 (20)	CAPACITY ADJUSTMENT FACTORS (F) Approach width,Fw Fig C3:1 (21)	Major road median (Fm) Tab C-4:1 (22)	City size Fcs Tab C-5:1 (23)	Side friction Frsu Table C-6:1 (24)	Left turning Fg C7:1 (25)	Right turning Fg C8:1 (26)	Ratio minor/tot Fig C-9:1 (27)	Actual capacity C pcu/h (28)
Main	3400	1.036	1.000	1.050	0.914	1.674	1.000	0.834	4716

Comment: Warning! Minor road flow ratio outside empirical base(0.15-0.50)!

3. Traffic performance

Alternative	Flow,Q (pcu/h) USIG-I, R23,C10 (30)	Degree of saturation DS=Q/C (30)/(28) (31)	TRAFFIC DELAY (sec/pcu) Intersection, DTi Fig E:1 (32)	Major Rd,DTma Fig E:2 (33)	Minor road DTmi (34)	GEOMETRIC DELAY (sec/pcu) DG (35)	INTERSECTION DELAY (sec/pcu) (32)+(35) (36)	Queue probability QP(%) Fig F:1 (37)	Objectives fulfilled (Yes/No) Deg of sat.	Delay	Queue prob.	Comment (38)
Main	4297	0.911	11.74	8.68	14.32	4.10	15.84	33- 66 % - % - % - %	No	No	No	All USIG-I data

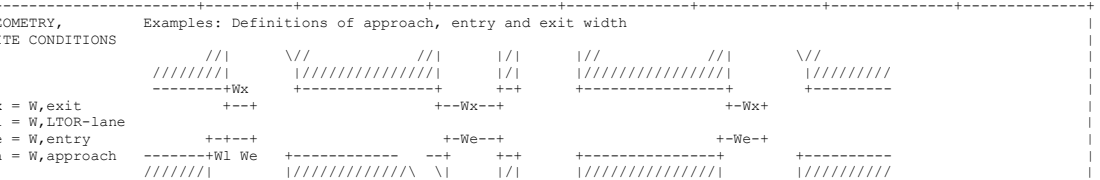
Comment: Very high degree of saturation! Use results with caution!

Program version 1.10F	Date of run: 170529/9:56

KAJI, SIGNALISED INTERSECTIONS	City : SURABAYA	City size : 3.03 Millions	Date : SELASA 2017
Form SIG-1: GEOMETRY, SITE CONDITIONS	Name : SIMPANG RUNGKUT INDUSTRI KIDUL	Handled by: SEVY	
Purpose : Operation	(intersection name, identity or name of streets)	Case : ALTERNATIF 1	Period : PUNCAK PAGI

	No. of phases: 3, in EXISTING SIGNAL SETTINGS	Cycle time, c= 154.0, Total lost time, LTI= 14.0				
APPROACH IDENTITIES		PHASE 1:	PHASE 2:	PHASE 3:	PHASE 4:	PHASE 5:	PHASE 6:
	Approach	g:70.0, IG:5.0	g:56.0, IG:7.0	g:14.0, IG:2.0	g: , IG:	g: , IG:	g: , IG:
		LT ST RT	LT ST RT	LT ST RT	LT ST RT	LT ST RT	LT ST RT
RKDL	N2 RKDL	GO GO GO					
	S2 TGH	LTOR	LTOR	LTOR			
NORTH	E2 ZAM			GO GO			
	W2 INKDL	LTOR	LTOR GO GO	LTOR			
INKDL WEST EAST ZAM							
SOUTH							
TGH							
Enter an identity for each arm to be defined							

GEOMETRY, SITE CONDITIONS — Examples: Definitions of approach, entry and exit width



Approach code (1)	Road environment (2)	Side friction Hi/Med/Lo (3)	Median Y/N (4)	Gradient + or - in % (5)	Left-turn on red Y/N (6)	Distance to parked veh (m) (7)	W I D T H S (m) Approach W,appr (8)	Entry W,entry (9)	LTOR-lane W,LTOR (10)	Exit W,exit (11)	Sepa-rate RT-lane (Y/N)	One-way street (Y/N)
N2 RKDL	COM	Medium	No	0.00	No	NA	6.50	6.50		6.00	No	No
S2 TGH	COM	Medium	No	0.00	Yes	NA	4.00	4.00	4.00	6.00	No	No
E2 ZAM	COM	Medium	Yes	0.00	No	NA	7.50	7.50		6.00	No	
W2 INKDL	COM	Medium	Yes	0.00	Yes	NA	8.00	4.50	3.50	6.00	No	

Program version 1.10F	Date of run: 170717/21:36

K A J I	City : SURABAYA	Date : SELASA 2017
SIGNALISED INTERSECTIONS		Handled by: SEVY
Form SIG-2 : TRAFFIC FLOWS	Intersection: SIMPANG RUNGKUT INDUSTRI KIDUL	Case : ALTERNATIF 1
Purpose : Operation		Period : PUNCAK PAGI

Approach	Move-ment	TRAFFIC FLOW MOTORISED VEHICLES (MV) - Light Vehicles pce,protected = 1.00 pce,opposed = 1.00			- Heavy Vehicles pce,protected = 1.30 pce,opposed = 1.30			- Motorcycles (MC) pce,protected = 0.20 pce,opposed = 0.40			- TOTAL Motor Vehicles MV			Ratio of turning		UNMOTORISED VEHICLES (pce,prot=0.5) (pce,opp.=1.0)	
		veh/h	pcu/h Prot.	pcu/h Opp.	veh/h	pcu/h Prot.	pcu/h Opp.	veh/h	pcu/h Prot.	pcu/h Opp.	veh/h	pcu/h Prot.	pcu/h Opp.	p LT	p RT	UM veh/h	Ratio UM/MV (12/17)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)
N2 RKDL	LT/LTOR	32	32	32	0	0	0	113	23	45	145	55	77	0.04		15	0.10
	ST	235	235	235	4	5	5	1115	223	446	1354	463	686			20	0.01
	RT	497	497	497	8	10	10	1896	379	758	2401	887	1266		0.63	20	0.01
	Total	764	764	764	12	15	15	3124	625	1249	3900	1405	2029			55	0.01
S2 TGH	LT/LTOR	542	542	542	1	1	1	3404	681	1362	3947	1224	1905	1.00		16	0.00
	ST	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			0	0.00
	RT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0.00	0	0.00
	Total	542	542	542	1	1	1	3404	681	1362	3947	1224	1905			16	0.00
E2 ZAM	LT/LTOR	9	9	9	0	0	0	447	89	179	456	98	188	0.37		9	0.02
	ST	12	12	12	0	0	0	771	154	308	783	166	320			10	0.01
	RT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0.00	0	0.00
	Total	21	21	21	0	0	0	1218	243	487	1239	264	508			19	0.02
W2 INKDL	LT/LTOR	328	328	328	10	13	13	2055	411	822	2393	752	1163	0.53		15	0.01
	ST	312	312	312	0	0	0	602	120	241	914	432	553			25	0.03
	RT	140	140	140	2	3	3	489	98	196	631	240	338		0.17	14	0.02
	Total	780	780	780	12	16	16	3146	629	1259	3938	1424	2054			54	0.01

Program version 1.10F	Date of run: 170717/21:36

KAJI- SIGNALISED INTERSECTIONS	City : SURABAYA	Date : SELASA 2017
Form SIG-3: CLEARANCE TIME, LOST TIME	Intersection: SIMPANG RUNGKUT INDUSTRI KIDUL	Handled by: SEVY Case : ALTERNATIF 1 Period : PUNCAK PAGI
Purpose : Operation		

EVAC. TRAFFIC	A D V A N C I N G T R A F F I C										
Approach	Speed Ve m/sec	Approach Speed Va m/sec	N 10.0	S 10.0	E 10.0	W 10.0					Allred time (sec)
N2 RKDL	10.00	Dist Evac+Vehlen-Adv(m)	0+ 0- 0	0+ 0- 0	0+ 0- 0	21+ 5-16	+ -	+ -	+ -	+ -	
		Time evac-adv (sec)	0.0-0.0	0.0-0.0	0.0-0.0	2.6-1.6	-	-	-	-	1.00
S2 TGH	10.00	Dist Evac+Vehlen-Adv(m)	0+ 0- 0	0+ 0- 0	0+ 0- 0	0+ 0- 0	+ -	+ -	+ -	+ -	
		Time evac-adv (sec)	0.0-0.0	0.0-0.0	0.0-0.0	0.0-0.0	-	-	-	-	0.00
E2 ZAM	10.00	Dist Evac+Vehlen-Adv(m)	8+ 5-45	0+ 0- 0	0+ 0- 0	0+ 0- 0	+ -	+ -	+ -	+ -	
		Time evac-adv (sec)	1.3-4.5	0.0-0.0	0.0-0.0	0.0-0.0	-	-	-	-	0.00
W2 INKDL	10.00	Dist Evac+Vehlen-Adv(m)	0+ 0- 0	0+ 0- 0	40+ 5- 8	0+ 0- 0	+ -	+ -	+ -	+ -	
		Time evac-adv (sec)	0.0-0.0	0.0-0.0	4.5-0.8	0.0-0.0	-	-	-	-	3.70

Dimensioning times between phases (sec)	Amber	Allred
Phase 1 ---> Phase 2	3.0	2.0
Phase 2 ---> Phase 3	3.0	4.0
Phase 3 ---> Phase 1	2.0	0.0
Phase 0 ---> Phase 0	0.0	0.0
Phase 0 ---> Phase 0	0.0	0.0
Phase 0 ---> Phase 0	0.0	0.0

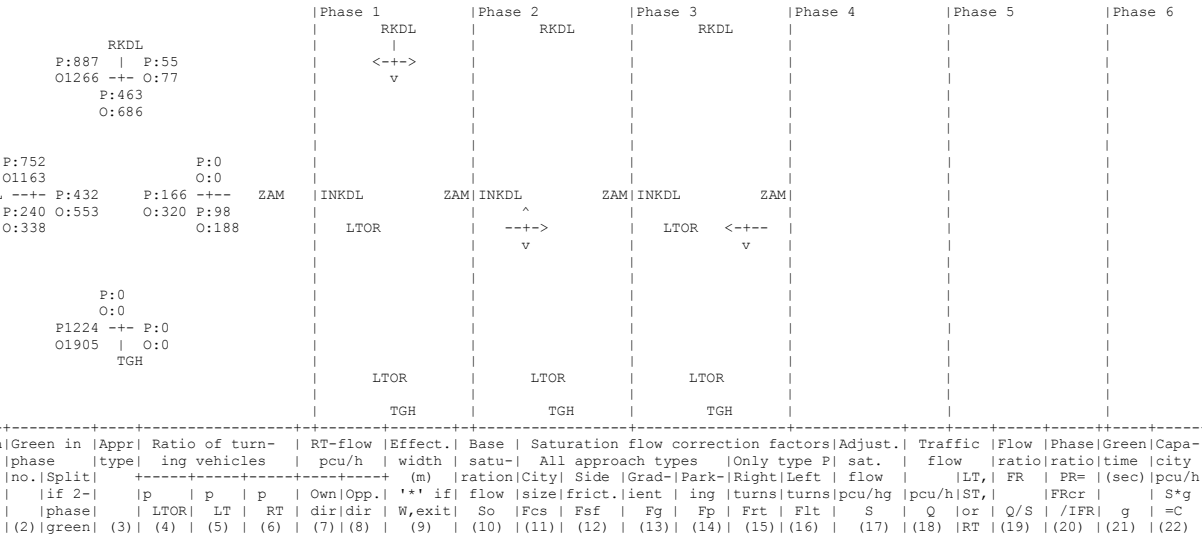
Lost time (LTI) = Total allred + amber time (sec/cycle)	14.00

Program version 1.10F	Date of run: 170717/21:36

K A J I - SIGNALISED INTERSECTIONS	City : SURABAYA	Date : SELASA 2017
Form SIG-4 : SIGNAL TIMING, CAPACITY	Intersection : SIMPANG RUNGKUT INDUSTRI KIDUL	Handled by: SEVY
Purpose : Operation		Case : ALTERNATIF 1
		Period : PUNCAK PAGI

Traffic flows, pcu/h (Protected + Opposed)

EXISTING SIGNAL SETTINGS DISPLAY (no arrows for zero flows)



Approach code (1)	Green in phase no.|Split| if 2-green (2)	Appr type (3)	Ratio of turning vehicles p LTOR (4)	p LT (5)	p RT (6)	RT-flow pcu/h Own|dir (7)	Opp.|dir (8)	Effect. width '*' if W,exit (9)	Base satu-ration So (10)	Saturation flow correction factors: All approach types City|Fcs (11)	Side Fsf (12)	Grad-ient Fg (13)	Park-ing Fp (14)	Only type P: Right turns Frt (15)	Left turns Flt (16)	Adjust. sat. flow S (17)	Traffic flow Q pcu/h (18)	LT,|or|RT (19)	Flow ratio FR Q/S (20)	Phase ratio PR= /IFR| (21)	Green time (sec) g (22)	Capa-city =C pcu/h	Degree of satu-ration Q/C (23)
N2 RKDL	1	P	0.00	0.04	0.63	887	0	6.50	3900	1.05	0.933	1.00	1.00	1.16	0.99	4422	1405	LSR	0.318		70.0	2010	0.699
S2 TGH	0	P	1.00	0.00	0.00	0	0	0.00	0	1.05	0.938	1.00	1.00	1.00	1.00	0	0		0.000		0.0		
E2 ZAM	3	P	0.00	0.37	0.00	0	0	7.50	4500	1.05	0.933	1.00	1.00	1.00	0.94	4146	264	LS	0.064		14.0	377	0.700
W2 INKDL	2	P	0.53	0.00	0.17	240	0	4.50	2700	1.05	0.934	1.00	1.00	1.00	1.00	2647	672	SR	0.254		56.0	963	0.698

Total lost time, LTI : 14.0 sec	Unadj. cycle time Cua : 154.0 sec	Correction factors are NOT shown if	IFR : 0.635 (= sum of FRcrit)
	Adjusted cycle time, c: sec	adj. saturation flow is user input.	Efficiency: 0.726 (= IFR + LTI/c)

Comments:	Form SIG-1 settings used for calculations!
Comments:	

Program version 1.10F	Date of run: 170717/21:36

KAJI - SIGNALISED INTERSECTIONS	City : SURABAYA	Date : SELASA 2017
	Intersection: SIMPANG RUNGKUT INDUSTRI KIDUL	Handled by: SEVY
Form SIG-5: QUEUE LENGTH, STOP RATE, DELAY	Cycle time : 154.0 sec	Case : ALTERNATIF 1
Purpose : Operation	Prob. for overloading: 5.00 %	Period : PUNCAK PAGI

Approach code	FLOW (pcu/h) Qentry excl. LTOR (1)	Q Used in SIG-4 (2)	Capacity (3)	Degree of saturation DS=Q/C (4)	Green ratio gr=g/c (5)	No of queuing vehicles (pcu) NQ1 (6)	NQ2 (7)	Total NQ = NQ1+NQ2 (8)	NQmax (9)	Queue Length Q1(m) (10)	Stop Rate NS stops /pcu (11)	No. of stops NSV pcu/h (12)	Delay Avg.Delay Traffic DT(sec/pcu) (13)	Avg.Delay Geometric DG(sec/pcu) (14)	Avg.Delay D=DT+DG sec/pcu (15)	Tot Delay D * Q sec (16)
N2 RKDL	1405	1405	2010	0.699	0.455	0.66	48.05	48.71	68	209	0.729	1025	34.76	4.01	38.77	54465
S2 TGH	0	0	0	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	0	0	0.000	0	0.00	6.00	6.00	0
E2 ZAM	264	264	377	0.700	0.091	0.66	10.96	11.63	16	43	0.926	245	74.27	3.87	78.14	20629
W2 INKDL	672	672	963	0.698	0.364	0.65	24.51	25.17	35	156	0.788	529	44.22	4.04	48.26	32430
LTOR,all	1976	1976											0.00	6.00	6.00	11856

Flow adj(Qadj): 0		Total: 1799	Total delay(sec): 119380
Tot flow : 4317(Qtot)		Mean number of stops/pcu: 0.42	Mean intersection delay(sec/pcu): 27.65

Comments Results indicate US-HCM85 level-of-service D

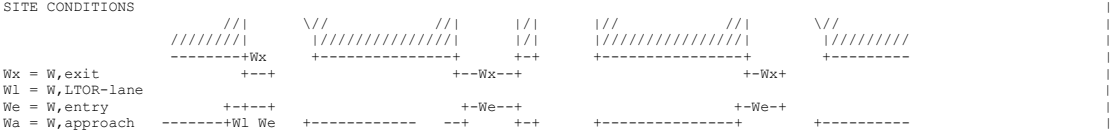
Program version 1.10F | Date of run: 170717/21:36

KAJI, SIGNALISED INTERSECTIONS	City : SURABAYA	City size : 3.03 Millions	Date : SELASA 2017
Form SIG-1: GEOMETRY, SITE CONDITIONS	Name : SIMPANG RUNGKUT INDUSTRI KIDUL	Handled by: SEVY	
Purpose : Operation	(intersection name, identity or name of streets)	Case : ALTERNATIF 2	
		Period : PUNCAK PAGI	

No. of phases: 3, in EXISTING SIGNAL SETTINGS	Cycle time, c= 131.0, Total lost time, LTI= 14.0

APPROACH IDENTITIES	PHASE 1:	PHASE 2:	PHASE 3:	PHASE 4:	PHASE 5:	PHASE 6:
	Approach	g:57.0, IG:8.0	g:12.0, IG:2.0	g:48.0, IG:4.0	g: , IG:	g: , IG:	g: , IG:
		LT ST RT	LT ST RT	LT ST RT	LT ST RT	LT ST RT	LT ST RT
RKDL	N2 RKDL	LTOR GO GO	LTOR	LTOR			
	S2 RTGH	LTOR	LTOR	LTOR			
NORTH	E2 ZAM		GO GO				
	W2 INKDL	LTOR	LTOR	LTOR GO GO			
INKDL WEST EAST ZAM							
SOUTH							
RTGH							
Enter an identity for each arm to be defined							

GEOMETRY, SITE CONDITIONS — Examples: Definitions of approach, entry and exit width



Approach code (1)	Road environment (2)	Side friction Hi/Med/Lo (3)	Median Y/N (4)	Gradient + or - in % (5)	Left-turn on red Y/N (6)	Distance to parked veh (m) (7)	W I D T H S (m) Approach W,appr (8)	Entry W,entry (9)	LTOR-lane W,LTOR (10)	Exit W,exit (11)	Sepa-rate RT-lane (Y/N)	One-way street (Y/N)
N2 RKDL	COM	Medium	No	0.00	Yes	NA	10.00	6.50	3.50	8.50	No	No
S2 RTGH	COM	Medium	No	0.00	Yes	NA	5.00	5.00	5.00	6.00	No	No
E2 ZAM	COM	Medium	Yes	0.00	No	NA	7.50	7.50		8.50	No	
W2 INKDL	COM	Medium	Yes	0.00	Yes	NA	8.00	4.50	3.50	8.50	No	

Program version 1.10F	Date of run: 170726/12:51

K A J I	City : SURABAYA	Date : SELASA 2017
SIGNALISED INTERSECTIONS		Handled by: SEVY
Form SIG-2 : TRAFFIC FLOWS	Intersection: SIMPANG RUNGKUT INDUSTRI KIDUL	Case : ALTERNATIF 2
Purpose : Operation		Period : PUNCAK PAGI

Approach	Move-ment	TRAFFIC FLOW MOTORISED VEHICLES (MV) - Light Vehicles: pce,protected = 1.00; pce,opposed = 1.00			- Heavy Vehicles: pce,protected = 1.30; pce,opposed = 1.30			- Motorcycles (MC): pce,protected = 0.20; pce,opposed = 0.40			- TOTAL Motor Vehicles MV			Ratio of turning		UNMOTORISED VEHICLES (pce,prot=0.5) (pce,opp.=1.0)	
		veh/h	pcu/h Prot.	pcu/h Opp.	veh/h	pcu/h Prot.	pcu/h Opp.	veh/h	pcu/h Prot.	pcu/h Opp.	veh/h	pcu/h Prot.	pcu/h Opp.	p LT	p RT	UM veh/h	Ratio UM/MV (12/17)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)
N2 RKDL	LT/LTOR	32	32	32	0	0	0	113	23	45	145	55	77	0.04		15	0.10
	ST	235	235	235	4	5	5	1115	223	446	1354	463	686			20	0.01
	RT	497	497	497	8	10	10	1896	379	758	2401	887	1266		0.63	20	0.01
	Total	764	764	764	12	15	15	3124	625	1249	3900	1405	2029			55	0.01
S2 RTGH	LT/LTOR	542	542	542	1	1	1	3404	681	1362	3947	1224	1905	1.00		16	0.00
	ST	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			0	0.00
	RT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0.00	0	0.00
	Total	542	542	542	1	1	1	3404	681	1362	3947	1224	1905			16	0.00
E2 ZAM	LT/LTOR	9	9	9	0	0	0	447	89	179	456	98	188	0.37		9	0.02
	ST	12	12	12	0	0	0	771	154	308	783	166	320			10	0.01
	RT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0.00	0	0.00
	Total	21	21	21	0	0	0	1218	243	487	1239	264	508			19	0.02
W2 INKDL	LT/LTOR	328	328	328	10	13	13	2055	411	822	2393	752	1163	0.53		15	0.01
	ST	312	312	312	0	0	0	602	120	241	914	432	553			25	0.03
	RT	140	140	140	2	3	3	489	98	196	631	240	338		0.17	14	0.02
	Total	780	780	780	12	16	16	3146	629	1259	3938	1424	2054			54	0.01

Program version 1.10F	Date of run: 170726/12:51

KAJI- SIGNALISED INTERSECTIONS	City : SURABAYA	Date : SELASA 2017
Form SIG-3: CLEARANCE TIME, LOST TIME	Intersection:	Handled by: SEVY
		Case : ALTERNATIF 2
Purpose : Operation	SIMPANG RUNGKUT INDUSTRI KIDUL	Period : PUNCAK PAGI

EVAC. TRAFFIC	A D V A N C I N G T R A F F I C									
Approach	Speed Ve m/sec	Approach Speed Va m/sec	N 10.0	S 10.0	E 10.0	W 10.0				Allred time (sec)
N2 RKDL	10.00	Dist Evac+Vehlen-Adv(m)	0+ 0- 0	0+ 0- 0	46+ 5-10	0+ 0- 0	+ -	+ -	+ -	+ -	
		Time evac-adv (sec)	0.0-0.0	0.0-0.0	5.1-1.0	0.0-0.0	-	-	-	-	4.10
S2 RTGH	10.00	Dist Evac+Vehlen-Adv(m)	0+ 0- 0	0+ 0- 0	0+ 0- 0	0+ 0- 0	+ -	+ -	+ -	+ -	
		Time evac-adv (sec)	0.0-0.0	0.0-0.0	0.0-0.0	0.0-0.0	-	-	-	-	0.00
E2 ZAM	10.00	Dist Evac+Vehlen-Adv(m)	0+ 0- 0	0+ 0- 0	0+ 0- 0	10+ 5-43	+ -	+ -	+ -	+ -	
		Time evac-adv (sec)	0.0-0.0	0.0-0.0	0.0-0.0	1.5-4.3	-	-	-	-	0.00
W2 INKDL	10.00	Dist Evac+Vehlen-Adv(m)	14+ 5-18	0+ 0- 0	0+ 0- 0	0+ 0- 0	+ -	+ -	+ -	+ -	
		Time evac-adv (sec)	1.9-1.8	0.0-0.0	0.0-0.0	0.0-0.0	-	-	-	-	0.10

Dimensioning times between phases (sec)	Amber	Allred
Phase 1 ---> Phase 2	3.0	5.0
Phase 2 ---> Phase 3	2.0	0.0
Phase 3 ---> Phase 1	3.0	1.0
Phase 0 ---> Phase 0	0.0	5.0
Phase 0 ---> Phase 0	0.0	0.0
Phase 0 ---> Phase 0	0.0	0.0

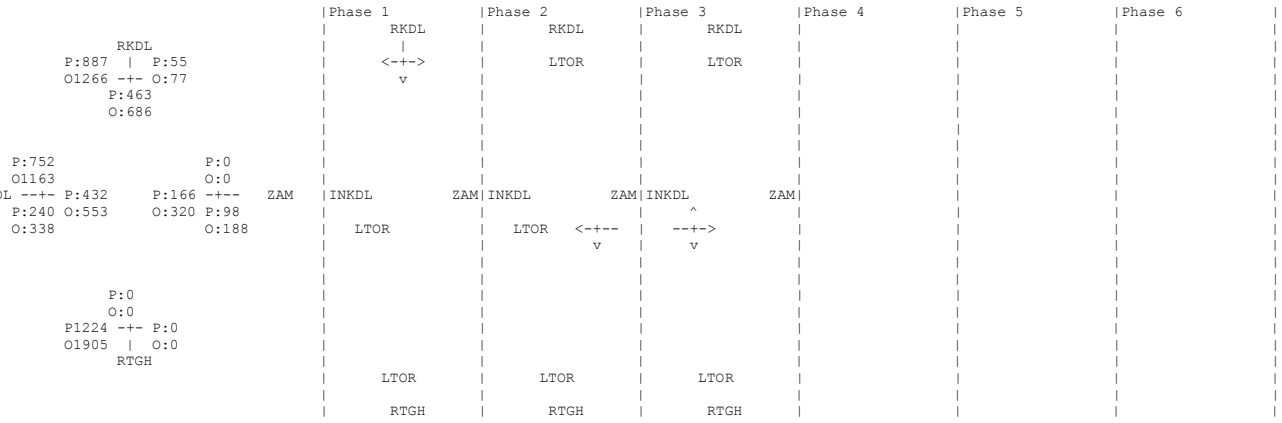
Lost time (LTI) = Total allred + amber time (sec/cycle)	14.00

Program version 1.10F	Date of run: 170726/12:51

K A J I - SIGNALISED INTERSECTIONS	City : SURABAYA	Date : SELASA 2017	
Form SIG-4 : SIGNAL TIMING, CAPACITY	Intersection : SIMPANG RUNGKUT INDUSTRI KIDUL	Handled by: SEVY	
Purpose : Operation		Case : ALTERNATIF 2	
		Period : PUNCAK PAGI	

Traffic flows, pcu/h (Protected + Opposed)

EXISTING SIGNAL SETTINGS DISPLAY (no arrows for zero flows)



Approach code	Green in phase no.	Split if 2-phase	Appr type (3)	Ratio of turning vehicles: p LTOR (4)	p LT (5)	p RT (6)	RT-flow pcu/h: Own dir (7)	Opp. dir (8)	Effect. width '*' if W,exit (9)	Base saturation flow So (10)	Saturation flow correction factors: All approach types: Fcs (11)	Fsf (12)	Fg (13)	Fp (14)	Only type P: Frt (15)	Flt (16)	Adjust. sat. flow S (17)	Traffic flow: pcu/h Q (18)	LT, or RT	Flow ratio: FR Q/S (19)	Phase ratio: PR= /IFR (20)	Green time (sec): g (21)	Capacity: S*g =C (22)	Degree of saturation: Q/C (23)
N2 RKDL	1		P	0.04	0.00	0.63	887	0	6.50	3900	1.05	0.933	1.00	1.00	1.16	1.00	4450	1350	SR	0.303		57.0	1936	0.697
S2 RTGH	0		P	1.00	0.00	0.00	0	0	0.00	0	1.05	0.938	1.00	1.00	1.00	1.00	0	0		0.000		0.0		
E2 ZAM	2		P	0.00	0.37	0.00	0	0	7.50	4500	1.05	0.933	1.00	1.00	1.00	0.94	4146	264	LS	0.064		12.0	380	0.695
W2 INKDL	3		P	0.53	0.00	0.17	240	0	4.50	2700	1.05	0.934	1.00	1.00	1.00	1.00	2647	672	SR	0.254		48.0	970	0.693

Total lost time, LTI : 14.0 sec	Unadj. cycle time Cua : 131.0 sec	Correction factors are NOT shown if
	Adjusted cycle time, c: sec	adj. saturation flow is user input.

IFR : 0.621 (= sum of FRcrit)
Efficiency: 0.728 (= IFR + LTI/c)

Comments:
Comments: Form SIG-1 settings used for calculations!

Program version 1.10F | Date of run: 170726/12:51

KAJI - SIGNALISED INTERSECTIONS	City : SURABAYA	Date : SELASA 2017
	Intersection: SIMPANG RUNGKUT INDUSTRI KIDUL	Handled by: SEVY
Form SIG-5: QUEUE LENGTH, STOP RATE, DELAY	Cycle time : 131.0 sec	Case : ALTERNATIF 2
Purpose : Operation	Prob. for overloading: 5.00 %	Period : PUNCAK PAGI

Approach code	FLOW (pcu/h) Qentry excl. LTOR (1)	Q Used in SIG-4 (2)	Capacity (3)	Degree of saturation DS=Q/C (4)	Green ratio gr=g/c (5)	No of queuing vehicles (pcu) NQ1 (6)	NQ2 (7)	Total NQ = NQ1+NQ2 (8)	NQmax (9)	Queue Length Ql(m) (10)	Stop Rate NS stops /pcu (11)	No. of stops NSV pcu/h (12)	Delay Avg.Delay Traffic DT(sec/pcu) (13)	Avg.Delay Geometric DG(sec/pcu) (14)	Avg.Delay D=DT+DG sec/pcu (15)	Tot Delay D * Q sec (16)
N2 RKDL	1350	1350	1936	0.697	0.435	0.65	39.84	40.49	56	172	0.742	1001	31.21	4.01	35.22	47547
S2 RTGH	0	0	0	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	0	0	0.000	0	0.00	6.00	6.00	0
E2 ZAM	264	264	380	0.695	0.092	0.63	9.32	9.95	14	37	0.932	246	63.70	3.88	67.58	17842
W2 INKDL	672	672	970	0.693	0.366	0.62	20.76	21.39	30	133	0.787	529	37.56	4.04	41.60	27953
LTOR,all	2031	2031											0.00	6.00	6.00	12186

Flow adj(Qadj): 0		Total: 1776	Total delay(sec): 105528
Tot flow : 4317(Qtot)		Mean number of stops/pcu: 0.41	Mean intersection delay(sec/pcu): 24.44

Comments	Results indicate US-HCM85 level-of-service C
Program version 1.10F	Date of run: 170726/12:51

BIODATA PENULIS

Penulis bernama lengkap Sevy Riski Ariani. Lahir di Surabaya pada tanggal 22 September 1996 merupakan anak sulung dari 3 bersaudara. Penulis telah menempuh pendidikan formal di TK Hang Tuah 11, SDN Margorejo 1 Surabaya, SMPN 12 Surabaya, dan SMAN 16 Surabaya. Setelah selesai menempuh pendidikan SMA, penulis melanjutkan pendidikan di Diploma III Teknik Infrastruktur Sipil-FV-ITS Surabaya pada tahun 2014 dan terdaftar dengan NRP 3114030102. Penulis mengambil konsentrasi Bangunan Transportasi. Penulis mengikuti kerja praktek di Satuan Kerja Pelaksanaan Jalan Nasional Wilayah I Provinsi Jawa Timur pada proyek Preservasi dan Rekonstruksi Jalan Gempol – Pasuruan – Probolinggo. Penulis juga mengikuti berbagai kegiatan kepanitiaan dan organisasi kampus, salah satunya yaitu menjadi Staff Kaderisasi PSDM HMDS periode 2015 – 2016. Selama studi 3 tahun penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir Terapan ini dengan judul Evaluasi Kinerja Simpang Tak Bersinyal Jl. Rungkut Kidul – Jl. Zamhuri – Jl. Rungkut Tengah – Jl. Rungkut Industri Kidul Surabaya.